草原管理學

王　棟　編著

畜牧獸醫圖書出版社

草原管理學

王　棟編著



畜牧獸醫圖書出版社

·內容提要·

本書主要內容先述草原管理的概念和自然環境對草原植物的影響；次述國內草原區域的社會情形，自然條件，草原利用概況，以及政府發展草原區畜牧業的方針和政策；次述草原管理的理論和技術，如草原的測勘和規劃、草田輪作制的應用，草產量的估計和調節，放牧的設計和管理，草原的保養和改進等問題，都結合國內草原的實際情況，詳加敘述；最後述及草原調查的技術與應用表格和應行注意的問題，並提出關於改進草原的意見。書內並附有插圖和國內草原的照片九十多幅。

草原管理學

編號74 開本787×1092耗1/25 印張4 14.21/25 插頁5 字數291千字

編著者：王 棟

出版者：畜牧獸醫圖書出版社
南京湖南路獅子橋十七號
江蘇省書刊出版營業許可證出〇〇二號

總經售：新華書店江蘇分店
南京中山東路八十六號

印刷者：私營華東印刷廠

1955年9月初版　1955年9月初版第一次印刷　(0001—1,500)

定價 二元二角九分

自　　序

我國草原區面積遼闊，自國境的東北角沿內蒙、陝、甘、新、青、康、而至西南的滇、藏，綿亙一萬餘里。據作者的約略估計，在全國總面積內，草原面積當在五分之一以上。在這廣大的地區裏，畜牧業的經營是最主要的生產，到處有豐美的草場，家畜的種類和頭數都很繁多，各地均有優良的品種，牧民們對家畜的飼養管理累積了多年的經驗，也都有豐富的知識和熟練的技術。所以草原區的畜牧業不僅是主要的生產，而且備具許多發展的有利條件。

在祖國經濟建設中，畜牧業是非常重要的部分，在整個農業生產中，畜牧業更是不可偏廢的重要環節，因此黨和政府明確規定了保護和發展畜牧業的方針政策。將來由於工業的擴展，國際貿易的增進和廣大勞動人民生活水平的提高，為了充裕工廠的原料，增加輸出的物資，改善羣衆的生活，畜牧業在國民經濟中的比重一定要日見增漲，而佔全國總面積五分之一以上的草原，其利用管理的改進和生產力的提高更是發展畜牧業的重要關鍵。

本書的主要內容先述草原管理的概念和自然環境對草原植物的影響，次述國內草原區域的情况，次述有關草原管理的理論和技術，最後提出關於改進草原的意見。本書可作為高等農業校院畜牧和農學等專業的教本，亦可供從事草原區畜牧工作者參考。

本書內容包括高教部所定畜牧專業統一教學計劃所列"飼料生產"這門課的要求，但為使內容完整並保持一定的體系起見，將有關草原管

理的問題都彙編進去。在根據本書講授時，可以配合授課的時間和進度加以精簡調整。一部資料如在其他有關課程內已經講到，則可省去，以免重複。

本書一部分在 1951 年前編著，大部分皆在最近一年內寫出，雖經再三審閱，一定仍有許多遺漏和繆誤的地方，竭忱盼望畜牧界同志予以指正。

王　棟　　1955 年 1 月 20 日於
南京農學院畜牧獸醫系

草原管理學目次

圖的索引

表 的 索 引

第一章 緒 論

第一節 草原和草原管理的涵義

(一)草原的意義——草原的意義較爲廣泛，其所包括的範圍亦頗有伸縮。蘇聯在中亞和伏爾加河流域，由黑海延至北高加索，向東伸展到阿爾泰山，都是草原地帶，氣候較爲乾旱，西部的年雨量在400公厘上下，東部尙不足此數。在此廣大地區中旣少森林，又不適於耕種，生長的植物以草類爲主，是很好的天然牧場，俄語謂之"Степь"，意卽草原也。在英美方面所謂草原用以指不生長森林，不栽種農作，而大部生長草類適於經營畜牧業的廣大地區。在德法方面所謂草原用以指沒有樹木生長的乾旱區域，由乾旱的牧草區域起，直至沙漠地界爲止，其中境地差異很多。此種未經耕種的區域大部爲漫無邊際的乾旱平原，包括牧草原，灌木原，常與沙漠邊境相連接。綜上所述，各國對於草原的意義，解說大致頗爲相同。所以我們可以這樣簡要地下一定義，就是凡因風土等自然條件較爲惡劣或其他的緣故，在自然情況下，不宜於耕種農作，不適於生長樹木，或樹木稀疏而以生長草類爲主，祇適於經營畜牧的廣大天然草地，謂之草原。

(二)草原管理的意義——草原管理是一種應用技術，同時也是一種理論科學。草原管理的原則和理論是根據各種科學的原理而來，所以是一種理論科學；草原管理的實際措施是要結合具體情況而定，所以是一種應用技術。因此草原管理不是單純的理論科學，也不是單純

的應用技術，而是一種須要理論和技術結合起來的科學。

草原管理的對象，一方面是牲畜，一方面是牧草。對於牧草的管理，目的在產生量多而品質優美的草料以飼養家畜。對於牲畜的管理，目的在適當地利用草料，飼養較多的牲畜，但同時必須顧到草原生產力的維持與提高。這樣畜產品才能源源生產，而草原也能繼續利用，不至耗竭。草原管理學所敘述的就是怎樣改進草原以提高其生產力，怎樣適當地利用草料以飼養牲畜，在保持並提高草原生產力的原則下希望能獲致最高額的畜產品。所以草原管理除主要包括草地的處理，改進和利用外，也包括牲畜的飼養和繁育，畜羣的組成和管理，以及其他有關草原畜牧業的許多問題。

第二節　草原的成因

草原的形成，主要原因大概由於雨量稀少，土壤瘠薄，地勢高寒，生長季短促，溫度冷熱的變化劇烈等原因。因此在這樣自然情況下，若不加以人力去改造，既不宜栽種農作，樹木亦難以繁茂，祇有草類尚能生長，就形成以生長草類爲主的草原。草類的所以在比較惡劣的環境中仍能生存繁衍，是因爲草類的生長需要較少的水分，尤以耐旱草類爲然，對養分的需要也較少，且草類生長快而繁殖易，在降雨之後或溫度轉暖時，能迅速萌芽發育，開花結實，在較短時期內完成其生活史。大多數多年生牧草除靠種子繁殖外，亦能營無性繁殖。故草類對風土的適應性遠較農作或樹木爲强。因此在乾燥，寒冷，氣候變化劇烈，自然環境惡劣的地區，植物羣落以草類爲主，或僅有少數灌木或隱花植物雜生其間。至草原所生的草類又視草原中風土的不同而很有差異，因而形成各種類型的草原。現在將雨量和地勢兩個主要因子的影響分述於後：

(一)雨量的影響——雨量的多少和分佈的均勻與否是影響植物生長的首要因子。大概年雨量在 500 公厘以上的地區最適於農耕；年雨

量在250公厘至500公厘間的地區爲半乾旱區域，若不行灌溉，耕種較爲困難；年雨量在250公厘以下的地區爲乾旱區域，不能耕種。樹木的生長亦需200公厘上下的雨量，且須分佈於五月至八月間。而耐旱性較强的草類在150公厘雨量的地區仍能生長。

土中水分的多少固視雨量而異，亦與蒸發量有關。草原區域大部概較乾旱，雨量很低。如同時溫度高，濕度低，且風速大，則蒸發盛，旱象更爲嚴重。土中水分的高低雖與土質有關，而降雨量與蒸發量尤爲決定土中水量的主要因子，所以降雨量與蒸發量的比率可作爲土中水量高低的表徵。

$$降雨量與蒸發量的比率=\frac{降雨量}{蒸發量}$$

據Weaver氏等① 根據降雨量與蒸發量的比率對於植物生長的關係，可分爲下列各級：

比率在0.2以下爲沙漠地帶；

比率在0.2至0.6間爲旱草原地帶；

比率在0.6至0.8間爲草原地帶；

比率在0.8至1.0間爲可長森林的地帶。

(二)地勢的影響——地勢愈高，溫度愈低，植物的生長期亦愈短。大概地勢每增高100公尺，溫度約降低0.55°C。所以地勢的高低也是影響植物生長的主要因子。一般言，在海拔500公尺以下的地區最適於耕種農作，且產量亦較豐稔；500公尺至1000公尺的地區雖尙可耕種農作，而生產概較低歉；1000公尺至2000公尺的地區，除少數盆地或冲積地外，皆不適於生長農作；2000公尺以上的高原，除盆地或能栽種耐寒作物外，主爲適於經營畜牧的草原；森林的生長亦少超過3500公尺，3500公尺以上祗能生長低草，且僅可供夏季放牧，4500公尺以上則終年積雪，不能生長植物矣。

大概熱帶地區的草原，其成因主由於雨量不均。在那些地區雖然年雨量並不太少，而季節性變化很大，有明顯的雨季和旱季。植物在雨季雖能生長，到旱季就不得不在烈日之下枯萎而死，所以祇能生長草類而無法生長森林。溫帶草原的形成主要由於雨量不足，雖然不像沙漠那樣乾旱，但也沒有足量的雨水來供森林生長的需要，祇能生長耐旱性較强的草類。熱帶草原所生長的草類比溫帶草原的草類高大些，且有較多高大的耐旱木本植物。山地雪線以下森林帶以上的高山草原，其形成原因主要由於溫度太低之故。

第三節　草原管理和自然環境的關係

草原的形成受風土的影響，故風土的情況足以改變草原，同時草原的盛衰亦足以影響風土。草原如能管理得宜，則牧草茂盛，不僅草料質量俱可增進，且爲防止冲刷最有效的辦法②。蓋牧草茂密，蓋覆地面，則刮風下雨時冲刷不易發生，並能涵蓄水分，使之下滲，不僅保土，並可保水。且牧草根莖遺留表土，尤可改善土壤構造，增進土地肥力③。水土既得保持，地力既見增進，則牧草及其他植物自可更趨繁茂。植物繁茂，則氣候亦可漸見改善。氣候調和，則植物益盛，地力益肥。反之，如草原管理不當，則牧草衰替，冲刷劇烈，水土不保，地力瘠薄，氣候亦將益趨乾旱惡劣。這幾種因子實互爲因果，其關係略如下圖所示：



(甲)草原管理得法的影響　　(乙)草原管理失當的影響

圖一、草原管理與風土的關係

上圖所示的演變循環，在草原區域以牧草的盛衰為關鍵。是以草原管理的適當與否不僅直接足以影響牧草的興替與畜業的盛衰，且間接足以影響氣候與土壤的變化。

自然環境和草原管理既有這樣密切的關係，草原的情況隨自然環境的不同而不絕發生變化。所以我們對於某一地區的草原要加以適當的利用、管理和改進，必先對該地區的自然環境詳加調查，瞭解各種有關的具體情況，乃能着手進行。自然環境稍有變化，牧草即起反應，草原亦隨之發生變化。自然條件至為複雜，時時變異，處處不同，因而草原情况亦隨時隨地不絕變化，形成綜錯複雜的現象。同一時期，一處的情况和他處不同；同一地區，今日的情况和昨日不同。草原的情况，既因自然環境的不同隨時隨地發生變化，故其利用與管理亦須隨機應變，以求適應。

第四節　草原管理和社會情形的關係

草原的利用管理不僅要適應自然環境，亦與社會情形有不可分割的關係。蓋草原的利用管理視牧場的經營目標異其內容，而牧場的經營目標又視社會情形定其重點。社會情形中如牧民的生活習慣，人口多少，宗教信仰，文化水平，政治思想，經濟情況，羣衆組織等都和草原的利用管理有直接或間接的關係。即市場的情形和交通的難易亦均足影響草原的管理，例如牧場的產品要運銷各地，供應羣衆的需要，牧場的用具，種子，肥料，和一部的補充飼料皆須向市場採辦。所以市場對畜產品的需要和牧場用品的供應都要影響牧場的經營和草原的管理，而牧場產品的運銷與牧場用品的供應皆須適當的交通工具為之輸送，所以交通的難易直接足以影響運輸的速度和效率，也間接足以決定所養牲畜的種類和經營牧場的性質，因而影響草原的利用管理。

第五節 草原管理和其他事業的關係

草原管理並非單純地和畜牧業有關，亦包括造林，農耕，狩獵等作業，其影響所及，和工商業的發展與國家富源的增進有深切關係，而構成國家經濟建設的重要部分。茲將和草原管理有關的其他事業略述其相互的關係。

(一)森林——草原除生長草類爲主外，亦常雜生樹木，出產木材。即在純長草類的牧區，亦須設法種植適當樹木，建造防護林帶，或用以防止風沙，或用以蔭庇牲畜，同時又可生產木材果實，而一部枝葉種實並可供家畜牧食，作爲補充飼料。就在森林地帶，其下層生長的草類亦可用以放牧牲畜。草原帶與森林帶有時互相重複，並無明確界限，而牧業與林業須兼營並顧。二者如能配合適當，管理得法，林牧兩業不特並無衝突，且可收相得益彰之效。但如措施失當，任意放牧，往往足以損毀樹苗，破壞森林。

(二)農藝——草原區的利用雖以畜牧爲主，但在可能範圍內亦應兼事農耕，配合畜牧的需要，施行適當的草田輪作制。或栽種食用和工業用的農作以充裕牧民的衣食資源，而將其藁稈或副產品飼餵牲畜，以解決牧區的飼料問題；或栽種根菜和葉菜等飼料作物，作爲家畜的補充飼料。在風土環境適當的地區，如能兼營農藝和畜牧，按草田輪作的原則，作合理周詳的配合，定較純營畜牧或單事農耕爲有利④。我國風土較爲優越的草原過去曾有一部墾種農作，但以不能配合牧區情形，而單純地改畜牧爲農耕，以致妨礙畜牧的發展。甚至墾植之後，草地既被破壞，農作亦難生長，而趨於荒廢。故在草原區應該施行以畜牧爲主農藝爲副的草田輪作制，爲配合牧區的需要並促進畜業的發展而兼營農耕，方爲兩利之道。

(三)狩獵——草原面積廣大，地勢複雜，高山深谷，茂草叢林，常爲

野獸生聚繁衍之所。各種野獸雖大多皆屬有害，或嚙食草料，損毀牧地，或傷害人畜，則爲害更大，而其皮肉皆甚有用。蓋野獸的皮毛可鞣革製裘，價值異常珍貴，其肉可食，爲人類優美食品，亦草原之一大富源。是以在草原區域，經營畜牧業時應兼行狩獵，作爲副業，不特可以減少損害，且可增加收益，而野獸的驅除狩獵亦爲草原管理中的重要問題。

(四)工商業的發展——草原牲畜所產的大量畜產品大部皆須加工調製，方可利用，草原畜牧業發達後，工商業亦可繼之而興。各種畜產品如能在原產地加以調製，再行運銷城市，往往較將原料品運至城市加工爲有利。蓋製成品體積小而價值貴，其運輸遠較原料品爲省費而便利。將來各項加工調製工作多用機器，故即在人口稀少的草原區亦易進行。且有許多畜產品或因體積太大，難以運輸，或因日久易壞，難以保藏，尤須在原產地調製，乃可運銷遠處。經營畜牧業者亦可將一部畜產品自行加工調製，或供自用，或再銷售，作爲副業。餘如畜產的運銷，牲畜的保險，牧場用品的供應，牧區金融的調濟以及其他各種日常用品的供應亦將隨草原區畜業的發展和牧民生活的改善而隨之日見興盛。是以草原畜業的盛衰將影響工商業之興替，而其關鍵繫於草原管理的適當與否。

第六節　草原管理和其他學科的關係

草原管理的意義已如上述，是一種科學，也是一種技術，而所有自然環境，社會情形等各種因子都足以影響草原的管理。森林，農藝，狩獵，以及工商業都和草原管理有關係。因此草原管理牽涉的問題很複雜、和草原管理有關的學科也很繁多。玆就與草原管理關係較爲密切的幾門學科分別說明如下：

(一)關於植物方面的學科——草原的利用就是利用草原生長的植物去飼養家畜，所以畜業的盛衰就要看草原所長植物的情況和利用管理的是否適當而定。要草原生長豐美的草料，就要先研究植物的形態，

調查草原裏長些什麽植物,屬於什麽科屬,再研究其習性,生態及各種環境條件與處理方法對於草原植物的影響。這些問題都和植物學有關,尤以植物分類與植物生態學為重要。

(二)關於耕作方面的學科——耕作方面的學科如土壤,肥料,耕作等與草原管理的關係尤為重要。因為土壤的性質,肥料的作用和各項耕作措施等皆與牧草的生長有密切關係,而土壤的改進,肥料的施用以及翻耕,整地,播種,耘耙等耕種工作就是草原管理中的主要部分。

(三)關於飼養方面的學科——草原管理的最終目的在利用草料以飼養家畜,所以營養學和飼養學實屬草原管理的中心問題。我們利用草料飼養家畜,必須知道草料的成分和畜體的需要,方能配合適當,獲致最大的利益,就要先習營養學。草原家畜常發生的地域性的營養病,由於土中缺乏某些成分,草料中也就缺乏這些成分,牧食這種草料的牲畜就要因為缺乏這些成分而發生疾病⑤。這種營養病的防治是草原管理的重要問題,而要防治各種營養病也要研習營養學。關於飼養方面,如何種家畜喜歡吃何種牧草,何種家畜應該餵何種牧草,某種家畜每頭每日需要草料多少,某種家畜每頭每年需要草地多少,以及補充飼料的應否加餵和如何加餵等都是有關飼養的重要問題,而要配合在整個草原管理的計劃中。

(四)關於牧草方面的學科——關於牧草方面的問題,如牧草的習性與栽種,草地的處理與改進,及草料的利用與保藏皆為草原管理的主要部分。作者曾編著牧草學通論,關於上列問題均加以詳細的叙述。在草原管理學內將注重大面積草原區特有的問題,其已詳牧草學通論者,僅略述其概要,以免重複,讀者可彼此參閱,以便聯系補充。

(五)其他有關畜牧的學科——草原管理的對象為利用牧草以飼養牲畜,故凡有關畜牧的學科如繁殖,育種,家畜管理,畜牧企業組織,病疫寄生虫的防治,以及畜產品的加工運銷等也都和草原管理很有關係,

而在實際經營草原區畜牧業時須要互相密切地配合起來。

第七節　草原管理在國家經濟建設中的地位和政府的政策[⑨]

(一)草原管理在國家經濟建設中的地位——我國草原的面積尙無精確統計,據作者的估計,全國草原的面積約佔國土總面積的24%。在草原區裏不僅家畜的種類和頭數都很繁多,且到處有優良的品種,牧民們對家畜的飼養管理累積了多年的經驗,也都有豐富的知識和熟練的技術。所以我們偉大的祖國在發展畜牧業上備具許多優良條件。自1949年解放後,全國牲畜顯著增加。據1952年八月間全國畜牧獸醫工作會議的總結,以1951年和1937年比較,馬已恢復到80%,水牛恢復到89%,綿羊恢復到82.4%,黃牛增加16%,驢增加5%,猪和鷄已接近戰前水平。

在全國經濟建設中,畜牧業是相當重要的部分,在整個農業生產中,畜牧業更是不可缺少的環節。在農業生產恢復初期自應先要增產棉糧,解决廣大人民的衣食問題,等到棉糧已經滿足人民需要之後,畜牧業就要更大地發展了。即在人民政協共同綱領及政務院關於農業生產的决定中對畜牧業的發展都很重視。將來由於工業的發展,國際貿易的增進和廣大勞動人民生活水平的提高,爲了充裕工廠的原料,增加輸出的物資,改善羣衆的生活,畜牧業在國民經濟中的比重一定要日見提高,而佔全國總面積五分之一以上的草原,其管理改進更是發展畜牧業的重要關鍵。

(二)政府對草原管理的政策——我國政府對草原管理的政策在1952年八月中央農業部召開的全國畜牧獸醫工作會議中也作了明確的决定。首先指出了障礙畜牧業進一步發展的主要原因是部分幹部重農輕牧的思想。這些幹部大都來自農區,對畜牧業的重要意義認識不够,認

爲畜牧不如農業重要,不僅在農作區祇注意發展農耕,忽視畜牧,甚至在半農半牧區或草原區也往往盲目地將優美的草原墾種農作,妨礙畜牧業的經營。在那次會議決定的具體措施主要內容有下列幾點:

第一,『恢復與保護草原:大量繁殖牲畜,首先要保證牲畜有足够的草。同時爲了提高牲畜品質,防治獸疫,亦應重視這一工作。在牧區,半農半牧區應將保護草原工作提高到首要地位,做到合理放牧,並逐漸提倡輪牧。爲推廣這一工作,必須總結典型事例,進行廣泛宣傳。……同時在牧區要進行開闢草原與打井工作,以解決水源與缺草問題……爲了推廣這一工作在廣大牧區應設立草原工作站。』可見政府重視草原管理的工作,而在第一條所提的措施也確是草原管理的中心問題。

第二,『改善飼養管理:大量提倡貯存冬草,大力修蓋棚圈。』

第三,『選種選配,推廣優良品種:大量設立配種站,就地選育良種。反對亂交亂配。』

第四,『防治獸疫:以改善飼養管理爲主,封鎖,隔離,毀屍,消毒等要逐漸成爲法規。在獸疫經常發生地區逐步成立檢疫站。』

第五,『組織牲畜及畜產品的運銷:很好的組織運銷和收購,並注意畜產品的規格,另一方面大量組織牧區的供銷合作社。』這幾點也都是改進畜牧業的重要措施,應該結合到草原管理中去。

關於發展什麼牲畜問題,在那次會議中決定:『目前在全國範圍內仍以增殖耕畜爲主。……根據地區條件,有什麼就發展什麼。在華東,中南,西南等地以發展牛爲重點,東北以發展馬爲重點,華北在有馬的地區發展馬,無馬的地區發展牛驢;在廣大的牧區及草多的山區應繁殖綿羊(西北內蒙除發展羊外,並應發展馬牛);農區發展養猪,城市附近發展乳牛。』我國草原區的牲畜種類很多,根據有什麼發展什麼的原則,則羊,馬,黃牛,毛牛,駱駝等家畜都是增殖改進的對象。

第八節　草原管理學的內容

草原管理學的內容分爲三個主要部份:

(一)國內草原的概況——叙述國內農業區域的分佈與氣候的關係,草原區的面積,風土,社會狀況,及利用情形等,作爲改進的根據。

(二)草原管理的理論和技術——叙述有關草原管理的理論和實施的許多問題,如飼用植物的生物學和生態學的基本知識,草原的測勘和規劃,草料的估測和利用,畜羣的建立和組織,放牧的設計和管理,草料豐歉的調節和補救,草原的處理和改進,以及野獸和毒害植物的驅除等。

(三)改進草原的計劃和步驟——綜合前二部分,根據草原管理的理論和技術,結合國內草原的現狀和存在問題,針對實際情形,提出關於利用改進的意見。

參考著作

① Weaver, J.E.& F.E.Clements: Plant Ecology, 1938。

② 王　棟:牧草學通論(增訂本),198頁,1952。

③ 王　棟:草田輪作的理論和實施,1953。

④ 王　棟:牧草學通論(增訂本),192頁,1952。

⑤ 王　棟:動物營養學,202—263頁,1951。

⑥ 中央農業部:全國畜牧獸醫工作會議總結,中國農報,1952,24期。

第二章　自然環境和草原植物

植物的生長受氣候，土質，地勢等自然因子的影響，牧草自亦不能例外。某一地區的緯度，高度，氣流，海流，以及山川的分佈等地理條件皆足以影響氣候。風，雨，溫度，日照等氣候情形又皆足以影響植物與土地。而植物的盛衰亦足以影響氣候與土質。所以植物，氣候，土地三者彼此互有影響，息息相關。草原植物生長於廣大區域中，其所受風土的影響尤較栽種於較小面積的農作為重大。蓋農作的栽種，面積較為狹小，管理較為周到，氣候土質的變化一部尙可由人力加以補救或控制。而草原則面積廣大，管理粗放，植物的生長幾全受天時地利所支配，人力所能補濟者較少。所以草原的利用管理更要瞭解當地的自然環境和各種自然條件對於植物的影響，再濟以人力，才能收事半功倍之效。

在自然界中，環境的變化對植物生長所起的影響很為複雜，除地震，雷電，暴風，野火等劇變能立刻致植物死亡的外因外。環境變化的影響常要通過較長的時間，累積起來，才能表現效果。環境不絕地變化，植物不絕地適應，所以外因對植物生長的影響，逐漸要在內因中表現，這樣外因條件就逐漸轉變成為內因的一部分。環境的生態因子很多，而這些因子總是結合成複雜的綜合。其中任何一種生態因子的變化就要引起其他因子的變化。例如光照的增減就要引起溫度，濕度等其他許多生態因子的變化。茲為便於說明起見，將各種重要的環境因子和草原植物的關係分別闡述於後：

第一節　光照和草原植物的關係

光是草原植物生長資料基本給源之一。宇宙間一切能力均發源於太陽，植物營光合作用時卽利用太陽的動能，將 CO_2 分解。同時並將太陽的動能儲藏於碳水化合物，油脂，蛋白質中而變成靜能。這幾種養料除供植物自己利用外，並供動物食用。我們利用各種草原植物飼養家畜，卽利用其構成的養料，再通過家畜以生產人類生活需要的物資。

(一)光與光合作用的關係——光不僅能幫助 CO_2 的分解，並能將分解後產生的碳與水化合成碳水化合物，卽產生光合作用必要的葉綠素亦須陽光才能構成。分解 CO_2 的能力與光度的大小成正比例，而在光帶中以紅黃色分解 CO_2 的能力爲最强，藍綠色分解能力最弱。日光太强，則溫度高，蒸發盛，將使植物生長完全停頓，甚至死亡。日光太弱，則有機物的構成亦將停頓，植物也要因飢餓而死亡。太陽直射光往往對於植物很有害，足以破壞葉綠素和原生質。漫射光對植物較爲有利，其可被植物利用的部分也較多。植物所需要的紅黃色在漫射光中佔50—60%，而在直射光中祇有37%①。因此漫射光雖然力量小，但比直射光適用，利用率也較大。

光能的利用率一般祇有1—3%，最多不過5%可用於進行光合作用，構製有機物。

我們不能增加太陽照射給地球的能量，但我們可想各種方法，更合理地更經濟地利用光能，增加植物產品。在牧草栽種方面，適當的密播，合理的刈牧皆可增加光能的利用。條播的行列朝着能獲得最好的光照條件和溫度條件的方向，也是增加利用光能的一種方法。多年生牧草常播種在別的作物的蔭下，祇要蔭蔽不過度，且將這種作物及時收割，不僅無害牧草的生長，還可資以保護，增加光能的利用和植物的生產。

植物吸收的光能不僅用於進行光合作用，這種能還可用於維持植物的溫度，引起蒸騰作用，使水分在植物體內從根部上昇，土中的無機鹽也隨着水分被植物吸收，並在植物體內和水一同上昇。

(二)光照強度與植物的種類及化學成分——光合作用所需光照强度視植物種類而異。有的需要較高的光度，光合作用才能達到最高點，適於生長在陽光充足之處，謂之陽性植物或好光性植物。有的需要較弱的光度，光合作用卽可達到最高點，適於生長在蔭蔽之處，謂之陰性植物或嫌光性植物。一般草原植物，小部是陽性植物，大部是陰性植物，沙漠草原裏的植物稀疏低矮，互不蔭蔽，多屬陽性植物。森林草原裏的植物常被森林的枝葉所蔭蔽，多屬陰性植物。同一植物對於光照强度的需要又視生長時期而異。許多植物在發芽時不一定需要光，年幼的植物比成年的植物耐蔭力强，開花比生長需要較强的光照。高等植物在陰暗處生長者形態上常呈顯著的差異，莖細長柔弱，葉細小如鱗片，缺少葉綠素。此種現象謂之黃化，黃化植物生長特速，但因不能製造養分，故當貯積的養料用罄後，卽停止生長。半蔭下生長的植物葉大而薄，葉柄及節間均較長，莖軟而細長，柔嫩多汁，這樣可增進草料的質地。

光照的强度也和植物的化學成分和產品的質地有關。果木在合適的光照下產生較甜的果實。馬鈴薯生長在光照中較生長在陰暗處含較多的澱粉。在向陽坡地或露天生長的草類較在背陽處或森林下生長的草類具有較高的營養價值。例如在向陽地生長的草類製成的乾草含蛋白質常較陰地生長者爲高。

(三)光期長短與植物種類——李森科的階段發育學說指出各種不同的植物必須在不同的光照條件下經過質的改造，才能進入開花期。有的植物需要較長的黑暗時期進行改造，謂之短光照植物。有的植物需要較短的黑暗時期進行改造，謂之長光照植物。有的可以在各種不同

的光照條件下經過光期,謂之中性植物。例如大豆,棉花,高粱,玉蜀黍等在晝短夜長時開花成熟,屬短光照植物; 麥類,苜蓿,三葉草,豌豆等在晝長夜短時開花成熟,屬長光照植物;蒲公英,覆盆子等屬中性植物。

上述的光期現象與植物的營養需要有關。許多植物形成無性和有性的繁植器官時都要在不同的光期中進行。例如馬鈴薯需要長晝作開花的準備,短晝便長地下莖; 天竺牡丹等在白晝剛縮短時開花,以後長塊根。蓮,菊芋等也都先開花,後長地下部分。這些植物開花之後還可作若干生長,繼續營光合作用,構製養料,向地下部分集中,形成貯積多量澱粉的地下無性繁殖器官。多年生牧草也有同樣情況。又如虎耳草,草莓,香堉子等無性繁殖器官中沒有多量養料貯積,無性繁殖只能在開花前進行,開花後其營養性生長就完全停止②。

第二節 溫度和草原植物的關係

(一)溫度對植物的一般影響——植物生長與溫度有密切關係,大概在 0—35°C 的範圍內,溫度每增10°C,生長率約可增加一倍,溫度超過 35—40°C,則生長減退甚速。一般植物能生長的最低溫度爲 5°C,最高溫度爲 45°C,而以 30°C 爲最適,但亦視植物種類而異。

表一 植物種類與溫度③

植物種類	最低溫度	最適溫度	最高溫度
大麥、小麥、燕麥、黑麥	0—5°c	25—31°c	31—37°c
蕎麥	0—5	25—31	37—44
大麻	0—5	37—44	44—50
向日葵	5—10	31—37	37—44
玉蜀黍	5—10	37—44	44—50
南瓜	10—15	37—44	44—50
甜瓜、胡瓜	15—18	31—37	44—50

同一植物其最適溫度及最高最低溫度亦隨發育期而異。上表所列最低最高溫度乃對生長而言，過此限度，植物即停止生長，至致死溫度則更在此限度之外。植物生長爲多種生理作用的聯合現象，溫度過低過高時，各種作用失其調和，植物遂停止生長，甚至死亡。所謂最適溫度係植物生長最速的溫度，但生長最速常不能長成强健的植株。耐寒性强的植物在冬季也有微弱的生長，牧草在雪下生長是很普遍的現象。溫度的急劇變化對植物特別有害。我國牧區溫度變化甚大，往往四五月間下暴風雪，不特家畜易被凍死，於草原植物亦殊不利。草原冬季如有雪層掩蓋，可減輕凍害。但雪層中如有結冰，將減低保護作用。冬季偶有和暖的天氣也屬有害。有許多牧草的根頸生長在表土中，則越冬時不易凍死。

影響溫度的因子很多，就緯度和高度言，大概每增緯度一度，或地勢每高 100 公尺，全年平均溫度約低 0.5°C 左右。

(二)溫度和生理作用的關係——根據李森科的階段發育理論，春化階段或溫期階段是植物發育的第一個階段。這個階段需要的綜合因素是溫度，濕度，氧氣和養料，而主要的是需要一定的溫度。春化階段的完成與否對光照階段有不可分離的關係，只有在已經完成春化階段之後，植物才能完成光照階段，才能開花結實。春化需要的溫度和這個溫度的持續時間的長短，隨植物的種類和品種不同而異。一般冬種性的植物或長光照植物需要春化的溫度約自0—10°C 和較長的春化期；春種性的植物或短光照植物需要春化的溫度約自 5—20°C 和較短的春化期。對於草原植物，溫度也具有春化作用。許多多年生的禾本科牧草也須經過秋冬低溫的春化作用，才從根叢中發出新莖，開花結實。還有許多植物的種子，也須先在低溫中經過相當時期才能發芽，否則往往不能發芽，或發芽率很低，且延遲很久。例如三葉草，苜蓿的種子，如有充分水分，在 0—1°C 的溫度中發芽，在 2—3°C 溫度中長苗；燕麥，貓尾草

的種子在 1—2°C 時發芽，在 4—5°C 時長苗；甜菜，蕎麥等種子在3—4°C時發芽，6—7°C 時長苗；玉蜀黍，蘇丹草等在 8—10°C 時發芽④。要定適當播種日期就要知道種子發芽和長苗的溫度。

植物根部吸收土中的水和鹽類的作用和土壤溫度有關。當土壤溫度低於某一限度時，吸收作用變弱而停止。此種最低限度的溫度亦視植物種類而異，一般是 0°C 以上。

植物呼吸作用的最適宜溫度是在 30—40°C 左右，溫度再高，呼吸作用減少，溫度降低，呼吸作用亦變弱。但是即使低至—10°C 或更低，如植物不凍死，呼吸作用雖微，並不完全停止。

光合作用也頗耐寒，溫度降低，光合作用亦減。有人認為光合作用的最低限度的溫度為—20°C。最適宜的溫度是 30—35°C，溫度再高，光合作用將迅速減低。

植物生長期內低溫足以限制植物的生長，使株本低矮，節間縮短。由於生長緩慢，光合作用的產品消耗較少，植物組織中積存多量養料。所以在高山草原生長的牧草含有多量碳水化合物和油脂。此種草料製成的乾草有時含糖量高達乾重的 25%，是牲畜優美的飼料。

（三）土壤溫度與植物生長——土壤溫度和植物生長也有很大影響。根的生長，呼吸，和對於養分水分的吸收皆和植物生長有直接關係。此外土中微生物的活動，有機物的分解，水在土壤裏的流動也都受土壤溫度的影響，而和植物的生長有關。土壤溫度也影響地面空氣溫度。根系可以在低於葉和花出現的溫度下開始活動。例如雲杉，冷杉幼芽的生長需要 7°—10°C，而根部的生長在 5°—6°C 時就可進行。

土壤溫度的變化隨大氣溫度和土壤情況而異。土壤的組織，色澤，濕度，地勢高低，地面平斜，坡度方向皆與土溫有關。氣候潮濕時，黏土比砂土涼，濕土比乾土涼，生長植物的土地比荒地涼。構造優良的土壤，空氣流通，排水通暢，春季變暖較快，植物生長亦較早。土壤溫度過低即

含充分水分，植物根部亦將停止吸收水分。這樣物理上潮濕的土壤變爲生理上乾燥的土壤。如此時空氣溫度較高，葉面繼續蒸騰水分，植物就要凋萎。好在天然環境中，空氣溫度和土壤溫度很少有這樣差異。又在砂漠地帶，夏天土壤溫度受强光灼熱，往往昇到 60°C 上下。如此高温，除直接有害植物生長外，並足以增加土壤的乾燥性，使旱象益見嚴重。

第三節 水分和草原植物的關係

(一)水的作用和重要性——水爲植物體最重要的成分，植物吸收的養料皆須溶解於水，植物體內養料的運輸和各種化學變化的發生皆不可無水，生命基礎的原生質尤以水爲主要的成分。若無水分則植物的各種作用均將停止，而死亡隨之。

植物對水分的需要量隨生長和發育的階段而異。草地的禾本科植物大概在發芽時期需水較少，祗有適度的水就够了；在生長迅速的時期需水較多；在種實成熟時期，需水又較少。成熟的種子，爲了保存，需要乾燥。各種植物在每一生長期和發育期都有一個危機期。此時如缺乏水分對於整個發育影響特別大。禾本科植物在抽穗前的拔節時期是一個危機期，此時需要水分最多，如缺乏水分影響也最大。乾旱時植物體的增長減少，植株矮小，花少，實瘦，發育不全。在旱期中，植物增長雖見微弱，如果葉未凋萎，光合作用仍能照常進行，但因增長微弱，對光合作用產品的需要減少，於是這種產品在葉內積存起來，光合作用乃漸減退。

(二)植物的需水量與蒸騰率——植物吸收的水分。用於物體的化合者不到 0.5%，其餘 99.5% 以上的水分皆由蒸騰而損失。植物在一定時間內生成的乾物質和由蒸騰作用而損失的水量之比，謂之蒸騰係數。

$$蒸騰係數=\frac{蒸騰水量(克)}{乾物質量(克)}$$

植物體水分的蒸發可調節溫度，不致因陽光過强而變熱，使植物體的溫度勿遠高於周圍空氣的溫度，二者相差在陰天爲 0°C，晴天約爲 3°—5°C。在溫暖的氣候裏，植物每構成一克的乾物質約需消費 250—400 克的水分。氣候越乾燥，植物需水量越多。玆將各學者所測若干主要植物構成一克乾物質所需的水量列表如下：

表二　主要植物的蒸騰係數⑤

植　　物	Lawes及Gilbert	Hellreigel	Wolly	King
豆	214	262	——	——
豌豆	233	330	479	447
小麥	225	359	——	——
大麥	262	310	774	393
燕麥	——	402	665	557
黑麥	——	377	——	——
蕎麥	——	371	664	——
玉蜀黍	——	——	233	272
粟	——	——	416	——
馬鈴薯	——	——	——	423
紅三葉	249	330	——	453
羽扇豆	——	373	——	——
油菜	——	——	912	——
芥菜	——	——	843	——
向日葵	——	——	490	——

(三)土壤水分與植物生長——在一年的過程中，土中水分貯蓄量的變化大概可分爲兩個時期：秋冬間植物生長停止，水分蒸發減少，是土壤水分的積蓄時期；春夏兩季植物生長旺盛，需水很多，蒸發又大，是土壤水分的消耗時期。土壤裏存在的水分可分地心吸力水，毛細管水和吸着水三種狀態。這三種水的生態作用是很有差異的。

土壤含水量達相當高度時，一部水分受地心吸力的作用逐漸向下

滲入地下水中，是謂地心吸力水。滲入下層之水不啻積貯地內，表土乾旱時仍能徐徐上昇，以供植物利用。

土粒間連繫而成毛細管，被毛細管引力吸引着的水謂之毛細管水。土中水分自潮濕處移向乾燥處，自心土移向表土，皆藉此毛細管引力。土粒間的孔隙愈小，則毛細管引力愈大，水分的保蓄力愈强。所以如將較乾的土壤壓緊以減縮其孔隙，可增强其毛細管引力，將自附近孔隙較大保蓄力較小之處吸引水分。毛細管水可供植物吸收利用。乾旱時地下水亦賴毛細管引力的作用源源上昇，爲植物所需水分的主要給源。

土粒四周藉水與土粒的附着力，水分子間的吸引力，和水膜的表面張力等作用，常有薄層之水附着其上。這幾種力量如大於植物根的吸收力時，植物就不能利用。這樣水謂之吸着水。吸着水的存量視土壤的黏鬆，土中有機物的多少，和植物根吸力的大小而異。在砂質土壤中吸着水祇有 1—2%，黏土與泥炭土含 40% 上下的吸着水。

乾旱時期，如土中水分減少到祇剩吸着水時，植物將因吸不到水分而要凋萎。使植物開始凋萎的水量謂之凋萎係數。有時如土壤溫度太低，土中缺乏氧氣，土壤水呈酸性或溶有多量鹽類時，土中雖含有在物理學上可供植物吸收的水分，而在生理上不一定能被植物所吸收。

土壤水分主要來自降水，所以雨雪量的多少及其分佈的均勻與否不特與土壤水分有關，亦爲與草原植物生長最有關係的因子。草原草料的產量常與雨量的多少成正比例。雨量的分佈亦爲一重要問題。雨量如能均勻分佈於植物生長季中，則所下的雨水能充分被植物吸收利用，效率最大。雨水的利用效率與降雨强度亦有關係。大概濛濛細雨最爲有效。但少量的雨水降注於乾熱的地面，則隨時蒸發，對於植物並無用處。傾盆暴雨，且雨量過多，超過土壤保蓄量時，則過量之水多在地面流失，不特於植物無用，反足以冲刷土壤，有害無益。

(四)植物需水的類型——按植物對水的利用情況可分濕生植物，

旱生植物和中生植物三種類型。這三類植物由於對水的需要利用不同，形態特徵，內部構造，和原生質的性質也都有差異。

濕生植物是在潮濕地方生長的植物，沒有適應乾旱的能力，不能忍受水分的缺乏，在生長發育過程中經常需要多量的水分。濕生植物根的分枝和根毛較少，葉薄而嫩，莖葉組織中含有很多的空氣腔，所以將濕生植物割製的乾草，體積大而重量輕。

旱生植物是在乾燥地方生長的植物，由於內部構造和生理作用的適應性，能在較長時期的乾旱環境中繼續生存。多汁的旱生植物生有很厚的角質表皮，表皮下有多層厚壁細胞組織，氣孔在坑溝裏。在細胞中含有許多五碳糖，能提高細胞液的水分保持力，可蓄積大量的水分。在沙漠區缺乏飲水時，這種植物不僅是很好的芻料，而且是牲畜的水源。少汁的旱生植物發芽時主根生長很快，莖葉生長很慢，細胞液的滲透壓很高，能自有效水較少的乾土中，吸收水分，而在濕潤的時候能充分而迅速地利用水分，葉厚而堅硬，表面有毛或蠟質，乾時能捲得很緊，有的葉成針狀。旱生植物在較爲濕潤的環境中其生長較乾旱的環境中爲盛，可見所謂旱生植物不是喜旱，而能耐旱、抗旱。

中生植物是在中等潮濕地方生長的植物，對乾旱的適應能力介於前二者之間。就是對於養分，溫度，空氣等條件的要求也都較爲適中。有許多中生植物雖沒有旱生植物的特徵，但具有各種耐旱的機能，所以也能在乾旱地區生長。有的根很深，能吸收心土的水分，因此在乾旱的草原裏，這種中生植物能和旱生植物並肩生長。黃花苜蓿（Medicago falcata）就是一個例子，有的生長期很短，在能獲得水分的時候，迅速生長發育，開花結子，隨即完全死去，僅留種子，以備繁殖。有幾種雀麥和紫雲英屬的植物就是這樣。還有幾種多年生的中生植物，如莡芁草（Carex pachystylis）等，一有適量水分，即很快地生長結子，除遺留種子外，地上部分雖完全死去，而在地下還有根莖芽等在休眠或假死狀態

渡過其不適於生長的時期,待機再生,其作用正和種子一樣。像這樣進入休眠狀態或假死狀態以渡過乾旱,嚴格說並不是抵抗乾旱或克服乾旱,而是逃避乾旱。這許多中生植物因爲有各種適應乾旱環境的機能,所以能在乾旱草原上生長,構成牧區裏最有價值,最可靠的飼料植物。

(五)雪和植物生長⑥ —— 我國的廣大領域,尤其在草原地帶,冬季常蓋覆着雪層。此在農業生產上具有重大意義,特別在乾旱而冬季酷寒的地方,地面積雪是土壤水分的重要來源,並可保護雪下植物,減輕凍害。

因爲雪是具有很弱的導熱體,加以雪層表面粗糙不平,能强烈地散放熱量,所以在有積雪的地方土壤溫度常較無雪的土壤爲高。據蘇聯的記載,1893年1月5日在列斯尼(лесный)晴朗而寒冷的白晝的觀察,地表的溫度如下:

在雪層表面	—39°C
雪下的土壤表面	—3°C
雪下表土深20公分處	—1°C
無雪表土深20公分處	—24°C

在雪層下不僅溫度較高,且晝夜溫度的變化較小。據托里斯基(А·П·ТОЛЬСКИЙ)1910年2月25日在波羅夫林務區(Бороволесничество)觀察雪層下溫度的變動如下:

雪的深度(公分)	0	4	9	24	44
溫度的振幅(°C)	29.8	16.0	4.3	2.7	0.8

由於雪層下土壤的溫度較高,且晝夜的變化較小,所以冬季地面積雪可以減輕牧草和作物的凍害。這種情形可以從烏克蘭(украина)的觀測結果中看出來。

雪層厚度(公分)	25—45	15—25	2—12
冬作死亡率(%)	4	27	50

在雪層下的土壤凍結不深，所以春暖雪融時，雪水可隨時滲入土中，不致流失。

第四節 風和草原植物的關係

常吹大風的地區，風力也是限制植物生長的一個主要因子。定向的大風每使木本植物當風面的枝葉受到寒冷和機械的傷害而致死亡折斷。因此樹幹樹冠成爲順着風向彎曲的形狀。高山的大風每使樹木的枝條伏地生長，這都是風力影響植物生長的顯明例子。

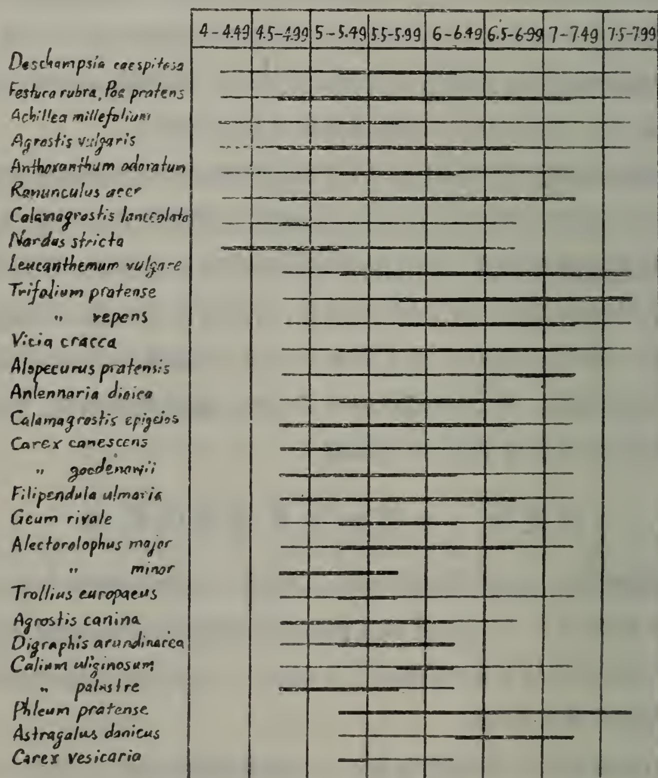
風力除直接影響植物生長外，亦與溫度水分有關，因而間接影響植物的生長。氣流的寒暖乾濕並足以影響較大範圍內的溫度和雨量。暖氣流經過之處溫度和暖，寒氣流吹到之處溫度立見降低。乾燥氣流將增加水分的蒸發，而在本已乾旱的地區，其影響尤爲嚴重。例如在甘肅河西走廊一帶吹括東風時，因東風來自沙漠，氣流燥烈，蒸發增劇，致草木凋萎，農作歉收。反之潮濕氣流挾帶水氣，將凝降爲雨雪，例如華東地區每吹東北風必將下雨，至爲顯驗。

第五節 土壤和草原植物的關係

土壤條件是一個非常複雜的組合，包括土壤的物理性，化學性和生物性各方面的因子，而這許多因子間又皆互相影響，彼此聯繫。除溫度，水分，養分等對草原植物的關係另節申論外，玆將其他土壤因子和草原植物的關係分述其概要。

(一)土壤酸度和植物的關係——土壤的酸度受氣候，地勢，土壤母質，土中的無機和有機成分，地下水和生長的植物等許多因子的影響。大概在乾燥而炎熱的草原以中性或鹼性的土壤爲多，在潮濕而寒冷的草原以酸性的土壤爲多。豆科牧草如苜蓿，三葉草等含鈣量較禾本科牧草爲多，所以豆科牧草遺留在土中的根莖可減低土壤的酸度。

大多數植物雖都能在酸度變化較大的範圍內生長，但每一植物皆有其最適宜的酸度。茲將斯密洛夫等所測幾種草原植物和土壤酸度的關係圖錄後，以供參考。圖中線條的長度表示某一植物能適應的酸度範圍，加粗的線條表示該植物生長較多，也就是較爲適宜的酸度。



圖二　幾種草原植物所能適應的酸度

植物生長旣和土壤酸度有密切關係，故植物的生長情形可作爲土壤酸度的表徵。例如有小酸模（Rumex acetosella）米芒（Descha-

mpsia flexuosa)，三色堇 (Viola tricolor)，磯躑躅 (Ledum palustre) 等植物生長的土壤是酸性較强的標誌；如有紅三葉 (Trifolium pratense)，猫尾草 (Phleum pratense) 等生長是土壤呈微酸性或近於中性的標誌；如有苜蓿 (Medicago sativa)，鵝冠草 (Roegneria semicostatum)等生長是土壤呈微鹼性的標誌；如有鹼蓬(Suaeda glauca)，蒺藜 (Tribulus terrestris)，檉柳(Tamarix chinensis)等生長是土壤呈强鹼性的標誌。但土壤酸度也和其他因子一樣，隨氣候，生物和土壤等其他因子而有變化，因而對植物的作用也時刻在變化。

大多數植物，尤其是優良的牧草皆適於生長在中性或近於中性的土壤。酸度影響土壤微生物的數量，種類及羣體成分很大，也就影響植物養料的給源。土壤微生物的總量隨酸度的增加而減少，就是根瘤菌和固氮菌也祇能在呈中性反應的土壤中發展。在酸性土壤中，對大多數植物有害的鋁離子變爲可溶性。在這種酸性土壤應施用石灰以改良之。另一方面土中如積聚 NaCl, Na_2CO_3, Na_2SO_4，及鈣鎂等鹽類則形成鹽鹼土，對於大多數植物亦屬有害。在乾旱的草原地帶由於土中水分的繼續上昇蒸發，將下層土內的鹽類挾帶到地面上來，所以常有廣大面積的鹽鹼草地，祇有耐鹼性强的鹽生植物才能生長。

(二)泥炭地的植物生態——泥炭地中充滿着不大流動的水，空氣不流通，除表層有好氣性微生物外，稍深一些的土中祇有嫌氣性微生物。好氣性的定氮菌和硝化菌均少發現，使植物經常受到氮的飢荒和無機養料的缺乏。由於有機物的分解不完全，產生多量的腐植酸，所以泥炭地的酸度常在 PH4—4.5 間。因此在泥炭地祇生長着少數需要養料少和耐酸性强的耐酸植物和濕冷生植物。

(三)流沙上的植物生態——在沙漠附近的草原常有流動的沙層，波浪起伏、猶似大海，有時形成沙丘，謂之沙窩子。由於風的作用，沙層經常移動，植物種子的發芽生根較爲困難。就是幸得生長的植物亦常有

被流沙埋沒的危險或根系暴露而致枯死，且在流沙地區，氣候概較乾旱。因此在流沙地區生長的植物都是旱生植物和短期生植物，而樹木須有特殊的適應能力才能生存。就是在被沙埋沒的幹上須能生出不定根，在暴露出來的根上須能生出不定芽。有的莖枝生長得非常快，可以防備掩埋，有的根外生沙套，能保護根系不致乾燥或被流沙打擊而受損傷。我們要和流沙作鬥爭，須栽種生長迅速而起固沙作用的植物。如檉柳，白楊等皆可用扦插法繁殖，插木須插入土中半公尺許，則容易生根，且枝條生長亦快，不久能長成籬牆，可阻止流沙的移動。

（四）下濕地的植物生態——在低濕積水的地區，空氣缺乏，光照一部被水面反射，較爲微弱。水裏的光譜成分隨深度而異，紅色光線被上層水所吸收，透入淺些，綠色和藍色光線透入得深些。水裏的溫度春天比陸地暖得遲，植物生長也遲，秋天則冷得慢些。積水地區的植物隨水的深度而有不同，岸邊是萁芤草（Carex pachystylis），然後是蘆、荻、香蒲等，再深些的水中是睡蓮等有飄浮葉子的植物，再深爲眼子菜科植物，再深則生長水底的苔蘚和藻類。

第六節　養料和草原植物的關係

我們觀察自然界中植物的分佈情形可以看到有些植物主要分佈在瘠薄的土壤，有些植物主要分佈在肥沃的土壤，按植物對養料的需要情況，可分三大類，需要大量養料的植物謂之多營養植物，需要少量養料的植物謂之少營養植物，需要適中量養料的植物謂之中營養植物。各種植物需要養料的量可視其含量多少而定。而對於無機養料的需要則可根據其灰分中的含量測定之。茲將幾種主要植物每年每公頃消耗的養料列表比較於後：

表三 幾種主要植物每年消耗的養料(公斤/公頃)⑧

	N	P_2O_5	K_2O	CaO	SO_4	MgO
禾穀植物	50	24	50	16	4	10
豆科植物	60	30	50	50	10	12
馬鈴薯	60	32	106	35	12	27
山毛櫸(100年時)	51	14	15	100	4	17
松樹 (80年時)	34	5	7	27	2	6

含有大量養料的土壤往往不能被植物所利用而在生理上是瘠薄的。因爲各種養料皆須在鹽類的狀態溶成稀薄的溶液（不超過0.3—0.5%)，才能爲植物所吸收,這就需要土中含有足量的氧和水分,適當的反應和溫度，沒有容易溶解的有害鹽類等條件。兹將各種重要養料的作用和利用情形分述於後:

(一)氫與氧——氫與氧合成爲水是植物體最主要的成分，二者合佔植物體的50%左右,其重要可知。氫氧二元素大部在水的狀態被植物所吸收,氧亦有一部在元素狀態或在硝酸鹽，磷酸鹽，二氧化碳等化合物中被植物吸收利用。水與植物的影響已詳本章第三節不贅。

(二)碳——碳爲組成有機物的主要成分。空氣中的 CO_2 爲植物取得碳與氧的主要給源,亦有少量來自土中的碳酸及碳酸鹽類溶液。

(三)氮——氮爲蛋白質的必要成分，佔植物體乾物質的1.5%。N在氨鹽,硝酸鹽或亞硝酸鹽等狀態爲植物所吸收,尤以硝酸鹽爲主要。氮能刺激分蘗,促進莖葉的生長,提早並延遲植物的生長期,且使莖葉質地柔軟,葉色濃綠,富於蛋白質,胡蘿蔔素等成分。N過多則延遲成熟,妨礙結子,抵抗力減弱。N過少則生長阻滯,葉色轉黃，分蘗減少。故在以利用莖葉爲主的草原植物,N肥寧多毋少。

土中複雜的含N化合物須藉硝化菌的作用轉變爲硝酸鹽類，才能被植物所吸收,土壤含水過多或構造緊實，致缺乏空氣時，溫度過高過

低時，土壤過於乾旱時，土壤呈酸性反應時，以及土中缺乏 P 等微生物所必需的營養時，皆足以減低或停止硝化作用的發生，而使植物感受 N 的飢荒。反之改良土壤的構造和適當的耕作施肥都能增加硝化菌的作用。在優良的條件下，一個植物生長季中，一公頃的田地裏，硝化菌能將 500 公斤的 N 轉變成硝酸鹽的狀態，可供植物吸收利用。

土中還含有固氮菌和根瘤菌等能固定空氣中的游離 N 質，供植物利用。固氮菌在成團粒構造而肥沃的土壤中作用較盛。而在酸性，低溫和缺乏空氣的土壤往往沒有固氮菌。根瘤菌須寄生在豆科植物的根裏才能起作用。根瘤菌對土壤要求的條件和固氮菌相似，惟羽扇豆的根瘤菌亦能在酸土活動，爲一例外。在優良情況下，豆科植物的根瘤和殘餘的根在一個生長期中，每公頃可增積 300 公斤的 N。

植物對於 N 肥的需要亦視種類而異，在牧草中禾本科牧草皆屬喜 N 植物，而豆科牧草以能藉根瘤菌的作用利用游離 N，不必另施N肥。所以土壤缺 N 時，禾本科牧草少而豆科牧草盛；反之如 N肥施得過多，則禾本科牧草盛而豆科牧草少。土中如同時 P，Ca 等肥缺乏，則豆科牧草將更難生長。

土中硝酸鹽過多過少皆屬有害，牧場放牧過度或在畜羣停息的地方，常因N肥過多而草被『燒死』，所以放牧時不可讓畜羣在一地停留過久，家畜排洩的糞要隨時耙開，勻佈地面，施用尿糞時要先用水稀釋。

(四)磷——磷爲構成複蛋白質的重要成分，和植物的各種生命活動有重要關係。磷能促進根的發育，亦能增加分蘖，刺激豆科牧草的生長，並有利植物的成熟結子。缺磷時植物生長不盛，葉小而硬，莖矮而細，成熟延遲，種子細小空虛，體內的代謝作用不能正常進行。

磷在土壤溶液中存量常較低，不足供植物的需要。一部磷質往往與鋁鐵等化合成不易溶解的鹽類，有礙植物的吸收利用。施用石灰可增加其可溶性。根的分泌物亦有助磷鹽的溶解，尤以豆科植物爲然。

故在禾本科牧草和豆科牧草混種時，前者比獨種可獲得較多的磷酸鹽。

（五）鉀——鉀能促進代謝作用，於蛋白質及碳水化合物的合成均屬必要，大概和磷酸根及碳水化合物的運輸亦有關係。如鉀質缺乏，則植物生長不良，葉呈黃色，甚至白化，葉尖死亡得特別早，種子細小，常不能成熟，組織柔弱，對病害乾旱等不良環境的抵抗力減低。土中含鉀量常較多，尤以黏土爲然，但往往在不易吸收的狀態。

（六）鈣——鈣爲細胞膜的主要成分，能刺激根的生長，有助澱粉的消化運輸，調節細胞內的新陳代謝，且有解毒作用，可消除氯化鈉，氯化鎂，氯化鉀，硫酸鎂等有害鹽類的毒性。鈣又能改善土壤組織，中和酸性，消除鋁鐵的有害作用，增進微生物的活動，因而提高土壤的生產力。

各種植物對鈣的需要視種類而異，有許多植物在體內積蓄多量的鈣質。鈣的積蓄量，在木本植物質中闊葉樹多於針葉樹，在草本植物中豆科多於禾本科。所以大多豆科牧草除羽扇豆外皆適於生長在含鈣較多的土壤，而鈣肥的施用能促進豆科牧草的生長。

（七）鎂——鎂爲葉綠素的核心元素，亦爲核蛋白質的必要成分，且能助磷的運輸與利用。缺鎂時葉綠素無由構成而起『貧綠病』，葉片易於脫落。

（八）鐵——鐵並不是葉綠素的成分，但葉綠素的構成必需鐵質。大概鐵在構成葉綠素時具有接觸作用。鐵亦與呼吸作用有關，是氧的携帶者。植物缺鐵時葉變黃色或白色。

（九）硫——硫爲蛋白質的主要成分，亦與呼吸作用有關，羊毛含硫較多，故牧羊草地尤須較多硫質。缺硫時細胞分裂發生阻礙，植物不能生長。

（十）硼——硼與鈣的吸收利用，豆科植物根瘤的生成均有關係，且有助種子的形成。缺硼時鈣的利用程度減低，生長受到阻礙，花粉管不能發生，結子困難，根瘤亦難形成，且枝葉變脆，葉柄中靱皮部破壞，致葉

中糖類無法運出。根菜類的爛心病和苜蓿的黃枯病皆因土中缺硼所致。

（十一）錳——植物常含微量之錳，尤以生理作用旺盛部分為然。錳有助葉綠素的構成和呼吸作用的進行。缺錳時亦起貧綠症，由尖端向下蔓延，重者葉之中部生灰斑，邊緣呈紅色。根菜類常以缺錳而起捲葉病。但植物需量甚微，過多亦有害。

（十二）銅——微量之銅亦為植物所需要，大概銅與呼吸作用有關。有幾種禾穀類需有銅質才能構成葉綠素。燕麥就是這樣，缺銅時葉端退色，生長不盛，結子大見減少。

（十三）鋅——鋅亦為許多植物所需要，能維持植物正常的生長，有一種轉運 CO_2 的酵素就是含有微量鋅的蛋白質。有幾種病如松樹的多藂病，玉蜀黍的白花病都由於缺鋅而起，可施用硫酸鋅以防治之。但植物的需量甚微，多則有毒。

（十四）鉬——有許多植物都需要極少量的鉬才能維持生長與健康。蘋果樹缺鉬時易遭虫害。

參考著作

① 謝尼闊夫著；王汶譯；植物生態學、1953、24頁。

② 石聲漢著：植物生理學教材，1952、137頁。

③ 蔣芸生：鄭廣華編：植物生理學，1951、151頁。

④ 謝尼闊夫著：王汶譯：植物生態學，1953、75頁。

⑤ 蔣芸生：鄭廣華編：植物生理學，1951、30頁。

⑥ 馬克西莫夫著：林世成：盧緯民譯：氣象與農業，1954、45頁。

⑦ 謝尼闊夫著：王汶譯：植物生態學，1953、229頁。

⑧ 謝尼闊夫著：王汶譯：植物生態學，1953、237頁。

第三章　我國的風土與農業區域

綜觀上章所述，可知植物的生長和自然環境有密切的關係，所以農業的經營受氣候土壤等因子的影響也非常之大，而氣候土壤的變化又受地理環境而有差異。茲特先就我國的地勢、氣候、土壤等自然情況略述其概要，然後再論農業區域的劃分，自可瞭然於自然環境與農業經營實有密切之關係矣。

第一節　我國的地勢與氣候概況

我國幅原遼闊，地勢複雜，東南臨海洋，西北連大陸。就所佔經緯度言，南北所佔緯度在 49° 以上，約 3,700 公里；東西所佔的經度在64° 以上，約 4,800 公里。我國是世界各國中地形最複雜的一國，所以在氣候方面，我國也是非常複雜的。

(一)我國的地勢——我國地勢大概西北高而東南低，西北多大山，高原，沙漠；東南多丘陵，平原，湖泊。自東南向西北逐漸增高，似一大階梯。自大興安嶺向南，經燕山，太行山，伏牛山，荊山以東，直至貴州高原的東側，是一條顯著的斷層線。此線以東，爲最低一級，大部地方是在海跋 400 公尺以下的平原和丘陵。由斷層線向西直到青康藏大高原東側的西傾山，邛崍山，大涼山東麓爲第二級。此級的地勢高度、除四川盆地及長江黃河兩岸在 1000 公尺以下外，絕大部分地區高度在1000公尺至 2000 公尺間。自第二級再西爲第三級，除塔里木盆地和準噶爾盆地的若干部分在 1000 公尺以下外，大部在 2000 公尺以上。有高度超

過 4000 公尺以上者。就整個地勢來看，我國國境是亞洲傾向太平洋的一幅斜面，使海洋裏濕潤的空氣可吹入內地，有利於農業的經營和人類的活動。

(二)我國的氣候——我國氣候複雜的情形可從兩方面來說明，一是季候的變化大，一是地域的差異大。就季候的變化言，我國大部地區氣溫年較差在攝氏 20° 至 40° 間。雨量多集中夏季，一般夏季雨量都佔全年雨量 50 %以上，冬季雨量很少，不到全年雨量 20 %。至流行風向，除局部地方以外，大部都吹顯著的季候風，夏季的風由海洋吹向陸地，冬季的風由陸地吹向海洋。就地域的差異言，全年平均氣溫，南嶺以南大部在 20°C 以上，海南島超過 24°C；在黑龍江省及內蒙自治區的北部低至 0°C 以下。全年雨量，東南沿海多雨，有些地區竟超過2000公厘；西北地區大部在 100 公厘以下，若干地點往往終年不降滴雨。四季變化，溫州以南全年無冬季，夏季長達五個月至八個月；哈爾濱以北無夏季，冬季長達八個月；介於二者之間的地區則四季變化頗爲明確。植物的生長季，南嶺以南終年無霜雪，植物的生長季達 12 個月；在東北及西北各地生長季僅有四、五個月；西藏北部全年降霜結冰，生長季不到二個月。

第二節　我國氣溫的變化

我國各地的年平均氣溫除西部多山地帶變化較爲複雜以外，其他大部地區大體上皆隨緯度高低而異。南嶺以南的年平均溫度在 20°C 至 25°C 間；長江流域在 15°C 間；黃河流域在 10°C 至 15°C 間；東北南部，新疆及西藏南部約在 5°C 至 10°C 間；東北北部及西藏北部約在 0°C 以下。年平均溫度的高低並不足以表示氣溫高低的變化。年平均溫度相同的地方，冬夏寒暑的變化往往相差很大。欲明瞭各地冬夏寒暑變化的情形，須就最低溫月份及最高溫月份的平均溫度比較之。

全年各月的平均温度除濱海地帶因受海洋調節作用，以二月最冷，八月最熱外，其他全國各地大部以一月的平均温度爲最低，以七月的平均温度爲最高。

我國各地一月平均溫度，海南島在 20°C 以上； 南嶺以南在 10°C 至 16°C 間；長江以南在 5°C 至 10°C 間； 江淮一帶在 0°C 至 4°C 間；華北在 0°C 至 −5°C 間；東北及北部高原在 −10°C 乃至 −24°C以下，內蒙自治區及黑龍江北部在 −28° 以下。

我國各地七月平均温度的變化較爲複雜，不如一月平均溫度之自南向北遞降。東部受海洋的影響，等温線幾乎與海岸綫相平行，南北氣温相差甚少。七月平均溫度以吐魯番爲最高，平均在 30°C 以上；洞庭及鄱陽兩盆地次之，亦在 30°C 左右；內蒙自治區北部緯度較高，在 20°C 以下；西藏高原地勢高峻，在 16°C 以下；其他大部地區都在 20°C 至 30°C 之間。

由一月及七月平均溫度的變化，可知全國各地氣溫年較差南部小而北部大，沿海小而內陸大，高地小而低地大。大概華南一帶氣溫年較差在 15°C 上下；長江流域除四川盆地在 20°C 左右外，餘在 25°C 上下；華北除山東半島因受海洋調濟，變化較小外，餘在 30°C 上下；東北及西北大都在 40°C 以上；康青藏高原以地勢較高，緯度較低，氣溫年較差約在 20°C 上下；雲貴高原年較差僅 10°C 上下；海南島尚不及 10°C。

植物生長季的長短可以無霜期的長度爲標準。南嶺以南及四川盆地霜雪終年罕見，無霜期幾近全年；無霜期在長江中下游爲 270 日至 280 日；在華北平原約 220 日；黃土高原與東北南部爲 150 日至 200 日；東北北部及新疆大部在 130 日左右。無霜期的長短雖可作爲生長季的標準，但春秋的輕霜對作物並無大害，故農作的實際生長期概較無霜期爲長。全年的生長季每較無霜期長 10 日至 20 日。

表四 我國各地區的無霜期與生長期

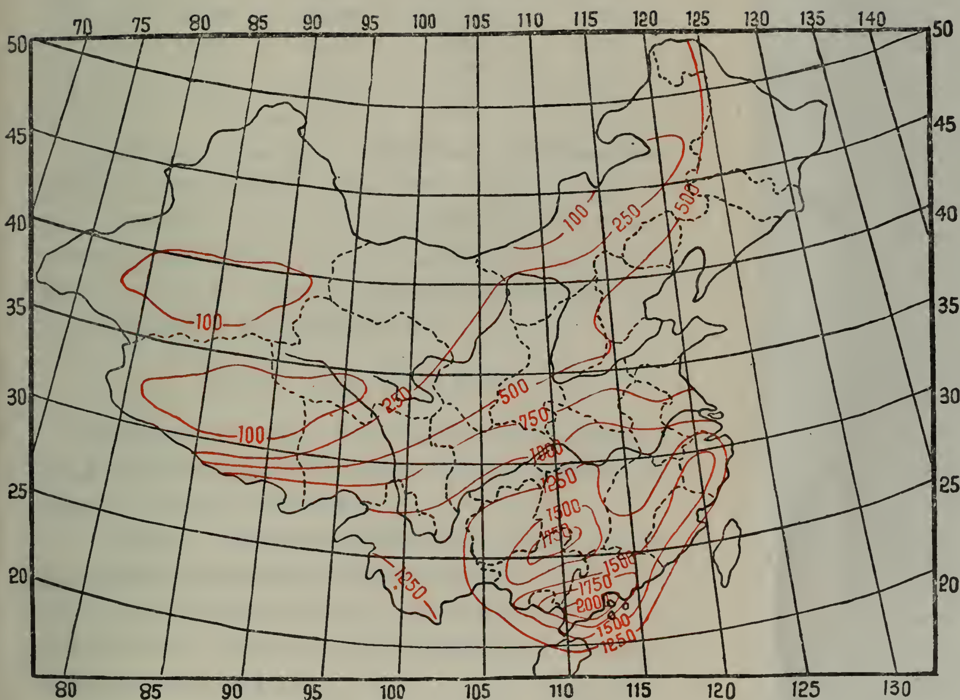
地區	無霜期(日)	生長期(日)
華南區	363	365
東南丘陵區	304	304
西南高原	278	342
四川盆地	320	329(包括川北)
長江中下游	285	295
華北平原	222	240
內蒙草原	140	189
關東平原	148	200
新疆及東北北部	130	180

第三節 我國雨量的分佈

我國各地的年雨量大概由東南向西北遞減。500公厘的等雨量線分全國為東南和西北兩部分。西北地區因距海甚遠,高山阻隔,海洋水氣不易深入,故雨量稀少,大部分的年雨量在250公厘以下,亦有低至100公厘以下者。東南各地雨量皆較多,尤以台灣為多,達3000公厘以上;長江流域及以南地區年雨量大都在1000公厘以上,由北向南逐漸增多;長江以北拖延至東北各地年雨量概在1000公厘以下至500公厘間。

我國各地全年雨量的季候分配頗不均勻。大概五月至十月間的雨量約佔全年雨量80%上下,冬季雨量一般均較低。夏季雨量較冬季雨量多數倍乃至數十倍,尤以華北與東北,相差更甚,雨量幾全部集中夏季。例如南京夏季雨量比冬季多四倍,北京夏季雨量比冬季多四十五倍。其主要原因由於冬季季風自大陸吹向海洋,故寒冷乾燥而少雨;夏季季風自海洋吹向大陸,故溫暖濕潤而多雨。夏季為植物生長發育時期,需要雨水特別殷切,故我國各地夏季多雨正可適應植物需要,在農事上非常有利。我國各地區雨量季候分佈情形略如下表所示:

圖三 中國等雨量區域圖


100
100
100
250
250
500
500
750
1000
1250
1250
1500
1500
1500
1750
1750
2000
1250

表五　我國各地四季雨量的分佈

地　區	春	夏	秋	冬
東　北	16.0%	59.2%	20.1%	4.7%
華　北	14.4%	62.1%	18.2%	5.3%
華　中	27.1%	42.2%	20.9%	9.5%
華　南	27.4%	42.9%	17.5%	13.1%

雨量變率是逐年雨量和歷年平均雨量的比率。我國雨量的逐年變率亦隨地區不同而很有差異。大概長江以南及東北各省的雨量變率在20%上下;華南較小,在15%左右;黃河淮河間在20%至30%;華北在30%以上;西北內蒙最大,在35%以上。雨量變率小,則水旱調勻,農作的生長較爲正常;雨量變率大,則往往水旱成災,農作荒歉。華北及西北各地災荒較多,雨量變率較大當爲主要原因之一。

第四節　我國的氣候區域

我國的氣候區域,竺可楨氏曾以年平均溫度,各月平均溫度,年平均雨量及海拔高度等爲標準,劃分全國爲八大氣候區,如附圖所示,較爲簡明。此八大區的氣候情況大概如下:

(一)華南區——華南區包括廣東,廣西,福建,台灣諸省及江西,浙江等省的南部,爲亞熱帶氣候區。氣溫和暖,寒暑變化不大,年平均溫度在22°C上下,年較差在15°C左右,一月平均溫度在10°C以上,農作全年可以生長。年雨量約1500公厘,若干地區在2000公厘以上。降雨量以六月至九月爲最多。

(二)華中區——華中區包括長江流域中下游各省及成都平原。寒暑變化較華南區爲大,年平均溫度在15°C至20°間,冬季各月平均溫度在10°C以下,年較差自18°C至25°C。生長季自220日至320日。

年雨量在 1000 公厘上下，冬季較濕潤，四月至六月有梅雨。

(三)華北區——華北區包括黃河流域中下游各省。年平均溫度在 10°C 至 15°C 間，年較差自 25°C 至 35°C。年雨量東部在 500 公厘以上，西部在 500 公厘以下，七月降雨較多。冬季各月異常乾燥，且因變率較大，常以水旱失調而致災荒。

(四)白山黑水區——白山黑水區卽東北區，包括東北各省。年平均溫度相差較大，自 −4°C 至 10° C，每年有五個月平均溫度在 0°C 以下，冬季酷寒。年雨量自 400 公厘至 750 公厘，以七、八月間爲最多。

(五)雲貴高原區——雲貴高原區卽華西區，包括雲南、貴州、兩湖西部，陝西南部及四川周圍高地。氣候溫和，寒暑變化較小，四季如春，年平均溫度自 14°C 至 18°C，年較差自 12°C 至 15°C，年雨量自 750 公厘至 1500 公厘。

(六)口外草原區——口外草原區包括內蒙自治區，熱河及甘肅東部。全年平均溫度自5°C至10°C。全年雨量自 200 公厘至 400 公厘。

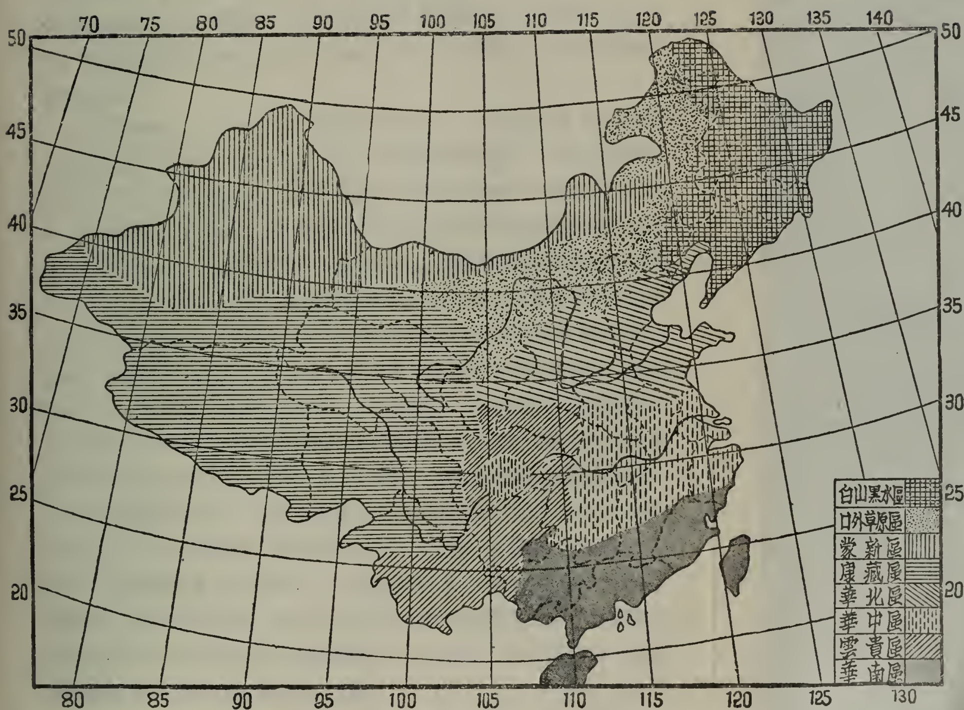
(七)康藏區——康藏區包括西藏，西康，青海爲主。以地勢甚高，氣候異常寒冷，尤以北部爲甚。北部夜間溫度常在 0°C 以下，雨量很少。南部寒冷較差，雨量較多，在 500 公厘以上。

(八)蒙新區——竺氏原劃的八大氣候區，本區原名蒙古區，包括外蒙古，新疆，及察、綏、甘、寧等省的北部。現外蒙古已成立蒙古人民共和國，故本區擬改稱蒙新區，除新疆及甘肅省的北部外，並包括內蒙自治區之西部。氣候純屬大陸性，冬嚴寒，夏頗熱，溫度相差甚大，卽在一日間亦冷熱無常，變化很劇，雨量很低。

第五節 我國的土壤概況

我國各地的土壤，就其所含鈣質的多少，大概可分鈣質土和淋餘土兩大類。秦嶺和淮河以南，年雨量在 750 公厘以上，土中所含鈣質大部

圖四 中國的氣候區域圖



70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140
50 45 40 35 30 25 20
白山黑水區
口外草原區
蒙新區
康藏區
華北區
華中區
雲貴區
華南區
80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130

被雨水冲淋溶解而致流失，謂之淋餘土。秦嶺和淮河以北，雨量較低，土中所含鈣質被雨水溶解流失的量較少，土壤仍含多量鈣質，謂之鈣質土。淋餘土不僅含鈣較低，其他可溶性物質亦多流失，故地力概較貧瘠；且以淋餘土地區氣候濕熱，土中所含鐵質易起氧化，故淋餘土都呈紅色。鈣質土因受雨水的冲淋作用較輕，故地力較為肥沃，大都呈各種深淺的栗色。

北方的鈣質土區域又可分黃土性鈣質土區，冲積性鈣質土區，漠鈣土區，高山草原土區，黑鈣土區，及灰土區等多種類型。黃土性鈣質土區東起太行，西至甘肅南部，南達秦嶺，北及長城，廣佈於河南，山西，陝西，甘肅等省。土層深厚，最厚處達一百八十公尺，淺處亦有三數公尺，係由西北部順風吹來的微細土粒積聚而成。冲積性鈣質土區分佈於除山東半島外的華北大平原，是由河流冲積的黃土層，亦富於鈣質，沿海部分往往含有鹽質。漠鈣土區分佈甚廣，東起內蒙自治區的東部，西至新疆，由於大風吹襲，細粒土壤多被吹走，主由粗砂或礫石構成，腐植質很少，不及1%，呈灰色或棕色，因雨量稀少，富於鈣質，又因氣候乾燥，蒸發量大，有許多地區由於鹼質升積地面，形成鹼土。高山草原土區分佈於青康藏高原及天山阿爾泰山一帶，大部富於腐植質而含鈣較少，呈中性或微酸性反應。黑鈣土區分佈於東北大平原，因原係豐茂草原，加以四周山地森林叢密，經常順河流冲下大量枝葉，微生物作用不旺，故土中富含腐植質約在3%以上，呈暗黑色，又以淋失輕微，故富於鈣，磷等質，地力最為肥沃。灰土區分佈於東北平原黑鈣土區的外圍與安嶺及長白山地的森林地帶，亦富腐植物，土呈灰色。其在長白山一帶者因雨量較多，鈣質頗低，呈酸性反應。

南方的淋餘土區域又可分為冲積土區，紫色土區，紅色土區，棕色土區等類型。冲積土分佈於淮河以南，江湖沿岸及東部沿海一帶，是由江河湖泊冲積而成，缺乏石灰質，長江三角洲沿海一帶含鹽較多。紫色

土區分佈於成都平原及湖南,江西,浙江等省,由紫色砂岩和紫色頁岩風化而成,含鈣量多少不一。紅色土分佈於長江以南,因氣温高,雨量多,鐵質氧化;故呈紅色,鈣、磷、鉀、鎂及腐植質均較缺乏。棕色土分佈於山東半島,此外遼東半島及熱河丘陵亦有局部的棕色土,因雨量較多,含鈣很少,概呈中性反應,土質介於鈣質土和淋餘土之間。

第六節　我國的農業區域

我國農業區域,著者參照各學者的意見擬將全國分爲四大農業區,如圖六所示。植物的生長受氣候的影響最大,故四大農業區的分佈與以前各節所述我國各地的氣候情形有密切關係。試將各圖對照,可證氣候之影響於植物生長及農業經營者至爲明顯也。

(一)水稻區——水稻區包括華南華中各省,地勢平坦,氣候温暖,雨量充沛,故適於栽種水稻。

(二)旱作區——旱作區以華北各省爲主,氣候較寒,雨量較少,適於栽種小麥,高粱,小米等旱作。

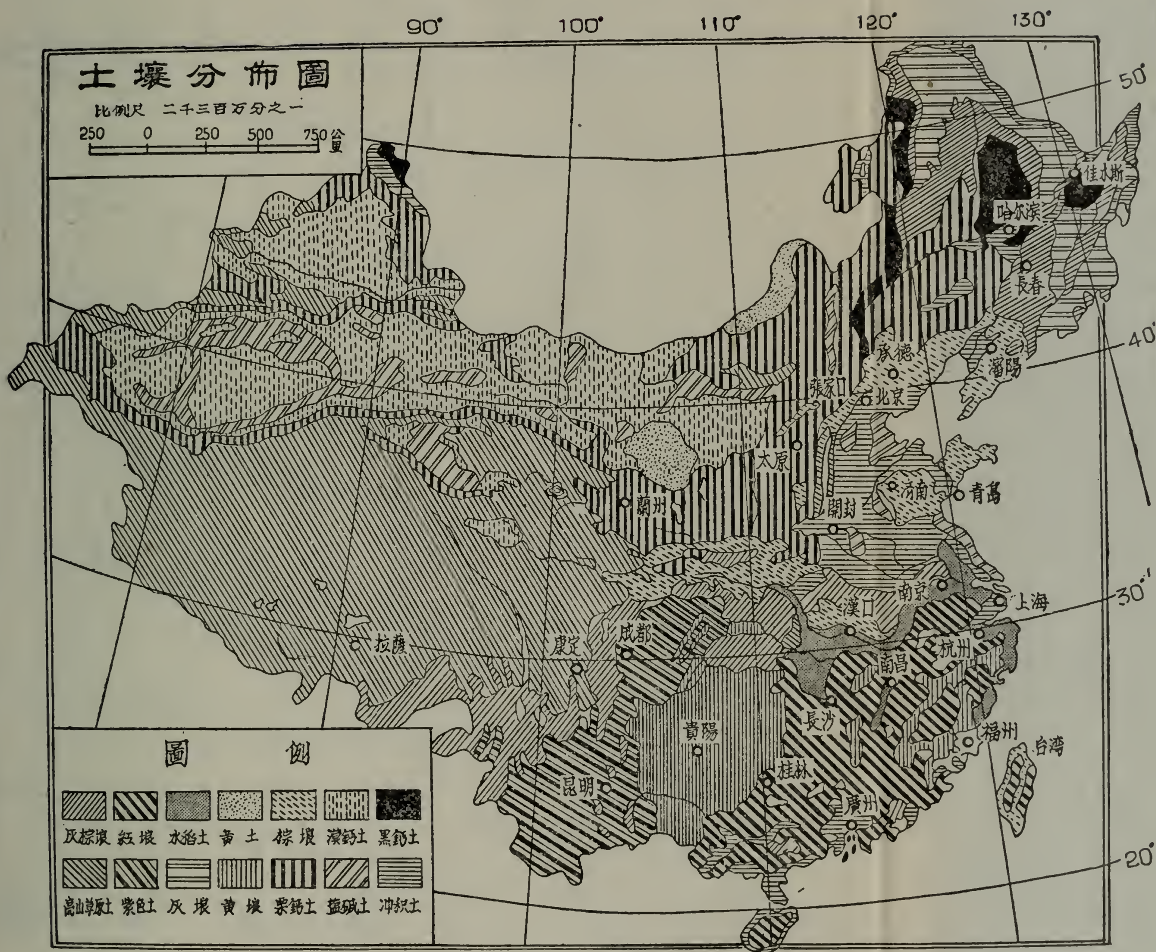
(三)半草原區——包括東北各省的中部,熱河大部,內蒙南部,陝西北部,甘肅大部,及川西康東一帶。雨量少而氣候更寒,且冷熱的變化較劇。除一部土地可種抗旱耐寒的農作外,大部爲草原,可飼養牲畜。

(四)草原及沙漠區——包括我國西部和北部邊境,約佔全國半數的面積。氣候寒冷,暖季甚短,雨量很低,除極小部分外各種農作皆難生長。其中一部爲沙漠或高山,係屬不毛之區,一部爲生長草類的草原,乃我國主要畜牧區域。

第七節　我國的草原區域

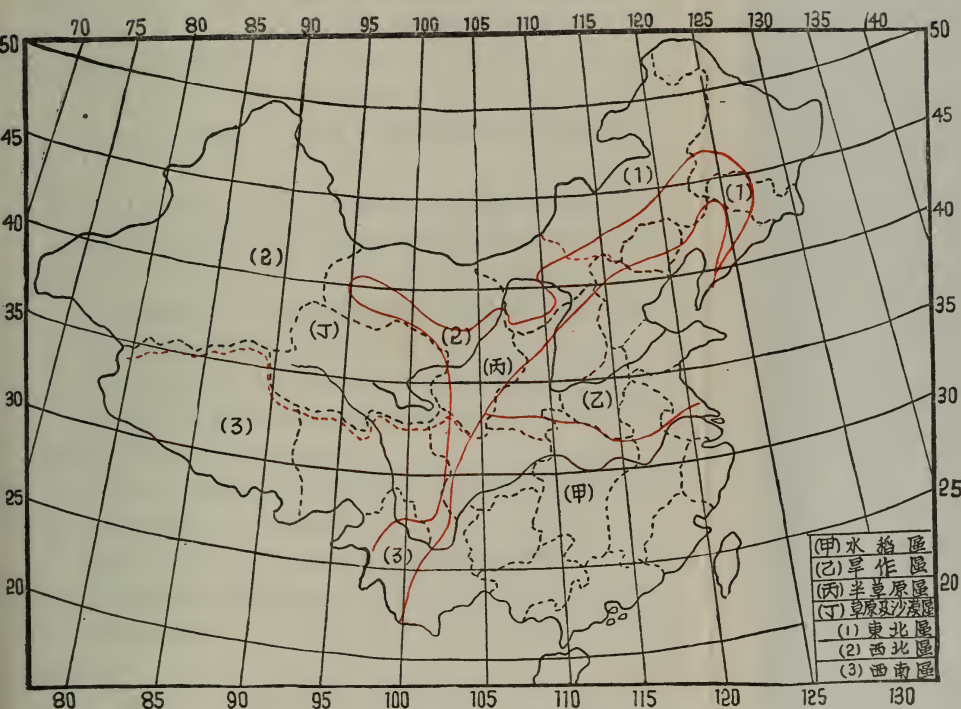
我國四大農業區域中,半草原區與草原及沙漠區可併稱爲草原區。就經緯度言,大概在北緯 40 度以北,東經 105 度以西,皆屬草原區。我

圖五 中國的土壤分佈圖



土壤分佈圖
比例尺 二千三百万分之一
250 0 250 500 750 公里
90°
100°
110°
120°
130°
50°
40°
30°
20°
佳木斯
哈尔滨
長春
瀋陽
承德
張家口
北京
太原
濟南
青島
開封
蘭州
南京
上海
漢口
成都
康定
拉薩
杭州
南昌
長沙
貴陽
福州
台湾
桂林
昆明
廣州
圖例
灰棕壤
紅壤
水稻土
黄土
棕壤
漠鈣土
黑鈣土
高山草原土
紫色土
灰壤
黄壤
栗鈣土
鹽碱土
冲积土

圖六 中國的農業區域圖



國草原區面積廣大，自國境東北延及西南，綿亘一萬餘里，地形至爲複雜。玆爲便於叙述起見，擬將全部草原分爲三大區：西北區包括甘、青、新及陝西北部；西南區包括西康，西藏及四川西北部；東北區包括熱河，內蒙自治區及東北各省。三大草原區中更可分爲若干小區。玆分述各小區的分佈於後：

(一)西北區——西北草原區又可分爲八小區：——

(甲)陝甘黃土草原——包括陝西北部，甘肅東南部，及青海的一小部。

(乙)河套平原——黃河自甘肅東流入內蒙，又南下爲晉陝之界，成一大彎曲，是爲河套。河套平原包括原來綏寧二省境內河套兩岸的平原。

(丙)寧夏高原——包括原來寧夏賀蘭山西北及河西走廊東北的高原，爲蒙古高原的西南部。

(丁)河西走廊——亦名甘新通道，介於蒙古高原及祁連山之間。

(戊)柴達木盆地——在青海省境包圍於阿爾金山，祁連山及崑崙山之間，成 2000 公尺以上之高盆地。

(己)塔里木盆地——在新疆南部，爲天山與崑崙山間塔里木河縈流之地，略呈橢圓形，中部爲大沙漠。

(庚)天山山地——天山西起中亞，經新疆中部，直達蒙古。天山山地包括新疆境內天山所經的山地，山嶺起伏，中有深谷及若干小盆地。

(辛)準噶爾盆地——在新疆北部，爲天山以北，阿爾泰山以南的低陷區域。

(二)西南區——西南區草原又可分爲三部分：——

(甲)松潘草地——包括四川西北隅的松潘，理番，茂縣，懋功等數縣，爲西藏高原之尾閭。

(乙)西康峽谷——西康峽谷與北之青海，南之雲南，西之西藏，東

之川西，是一整個高原，總稱西藏高原。西康又分康屬，寧屬，雅屬三部。

(丙)西藏高原——指西藏地方，爲世界第一高原，全區又分前藏後藏，阿里三部。

(三)東北區——東北區草原亦可分爲三部分：——

(甲)松遼平原——大部在遼寧省境內，北連吉林的西部，及黑龍江省的南部。

(乙)烏蘇里黑龍江低地——在黑龍江省的東北隅，當松花江，黑龍江，烏蘇里江三江下游會合之衝。

(丙)內蒙丘陵地——包括熱河的西北部，及內蒙自治區的大部。

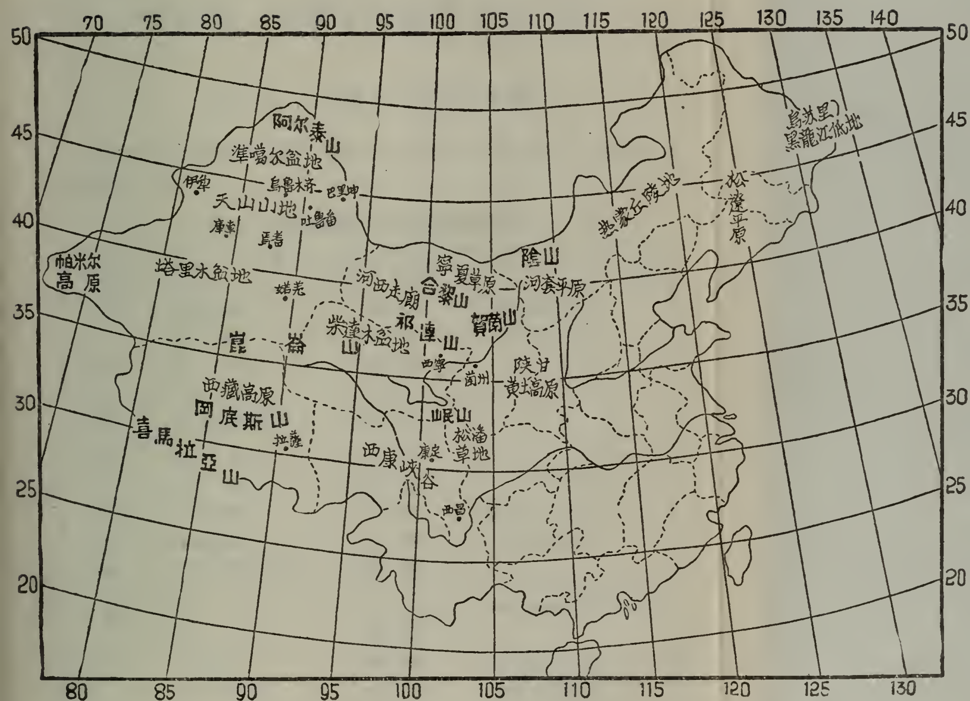
參 考 著 作

① 盧鋈：中國氣候總論，141頁，1952頁。

② 屠思聰、王振：新中國分省圖，1939，第六圖及說明12頁。

③ 金擎宇：中華人民共和國分省精圖，1950。

圖七　中國的草原區域圖



阿尔泰山
準噶尔盆地
伊寧
烏魯木齐
巴里坤
天山山地
吐魯番
庫車
焉耆
帕米尔高原
塔里木盆地
婼羌
崑崙山
柴達木盆地
河西走廊
合黎山
祁連山
寧夏草原
陰山
河套平原
賀蘭山
西寧
蘭州
陝甘黄土高原
西藏高原
岡底斯山
喜馬拉亞山
拉薩
岷山
松潘草地
康定
西康峽谷
西昌
熱蒙丘陵地
松遼平原
烏苏里黑龍江低地

第四章　我國草原區的自然環境

第一節　我國草原區的面積

我國草原區各省區的總面積共約7,079,000平方公里，其分佈如下表所列：

表六　我國草原區各省區的面積①

草原區	省　　區	面積(平方公里)	備　　誌
西北區	陝西北部	39,000	約以全省1/6計
	甘　　肅	666,000	原寧夏省在內
	青　　海	825,000	
	新　　疆	1,712,000	
	西北區總面積	3,242,000	
西南區	西　　康	452,000	
	西　　藏	1,216,000	
	四川西北部	50,000	約計
	雲南西部	140,000	約以全省1/3計
	西南區總面積	1,858,000	
東北區	遼　　寧	159,000	包括原遼東遼西兩省
	吉　　林	120,000	
	黑 龍 江	488,000	包括原松江省
	內蒙自治區	1,098,000	包括原綏遠省
	熱　　河	114,000	
	東北區總面積	1,979,000	
全國草原區各省區總面積		7,079,000	

我國總面積共有 9,600,000 平方公里，而草區各省區的總面積達7,079,000平方公里，佔全國總面積的70%以上。至草原各省區內實際的草原面積現在尚無確精統計，姑以三分之一是草原來計算，則草原面積約有 2,359,000 平方公里，幾佔全國總面積 24 %。我國有這樣廣大面積的草原，所以草原的利用管理是否合理不僅是發展畜牧業的關鍵，也是我國經濟建設中的重要問題。

第二節　西北區草原的自然環境②

西北區大體是高山和高原盤亘的地區，除少數河谷平原外，一般高度都在海拔 1000 公尺以上，有許多高逾 3000 公尺的大山。在西北區內各地情形也很有差異，玆分述於後：

(一)陝甘黃土高原——黃土的分佈區域甚廣，北起蒙古邊境，南達秦嶺，西至青海，東部延及河南。在此區域內，僅高聳的山嶺及深割的谷底方見岩石外，漫山遍野盡是黃土，而以陝西北部及甘肅東南部爲中心。陝甘間有六盤山，地勢頗高，山谷中黃土堆積，高亢平衍。高度大部在 1000 公尺以上。

黃土高原的氣候屬於大陸性，冬季很冷而夏季頗熱。冬季約有三個月溫度在 0°C 以下，河流封凍達二三個月，且多朔風，自蒙古挾沙土而來，黃塵蔽天。夏季中午頗熱，蘭州溫度有高達 38°C 者，夜晚涼爽，溫差很大。往往一日之間具有四季氣候。諺云：「早穿棉衣午穿紗，懷抱火爐吃西瓜」可見冷熱變化之大。雨量頗低，平均年雨量不及 400 公厘，且分佈不勻。一月至四月爲旱季，最高雨量在五月至九月間。惟雨量的變化率甚大，常乾旱成災。黃土層很厚，而有直立性，雨量又少，所以居民多挖洞穴居，謂之「黃土窰」。往往一塊土地，下爲屋舍，上爲耕地或道路。「人家半鑿山腰住，車馬多從屋頂過」的詩句，便是描寫這種情況的。

黃土高原的成因最大部分由於風力的吹積，其成分富於碳酸鈣，土質頗肥。西北過去時常發生的災荒，主因雨量缺乏，並非由於土地瘠薄。黃土的肥美，吾先民早已知之，所謂「厥土黃壤，厥田上上」足證古時對於黃土的肥沃性已有深刻的認識。我國農業與文化的發祥於西北，殆非無故。可惜後來由於長期的封建反動統治，水利不治，冲刷日劇，森林逐漸摧毀，草原逐漸荒廢，甚至影響氣候的劣化，遂成晚近連年旱災，滿目荒涼的景象，殊可痛也。

(二)河套平原——河套平原爲原來寧夏，綏遠兩省境內沿黃河兩岸的平原，雖地勢較寧綏其他地區爲低，而高度亦在海拔 1000 公尺以上。氣候屬大陸性，夏不甚熱，而冬季嚴寒澈骨，九月結冰，四月始解凍，一月平均溫度約—15°C，七月平均溫度在 20°C 上下，一日之間寒暑往往數變。雨量甚少，年雨量在 250 公厘上下。春冬兩季幾無雨可言，而風沙甚烈，春後幾無日無風。土壤大部是肥美的黃土，且水道通暢，可資灌溉，草原豐茂，一部已墾種農作，所以有黃河百害，惟富一套之說。惟河套以南，長城以北的伊克昭盟地勢高曠，沙漠彌漫，但亦隨處有水草豐美的草原。

(三)寧夏高原——包括原來寧夏省賀蘭山以西及河西走廊東北的牧區，幾全部爲白沙茫茫，石礫遍野的高原，高度皆在海拔 1000 公尺以上，河流短小，潴成鹹水湖。氣候全屬大陸性，冬季嚴寒，－20°C 的氣溫甚爲常見，人畜往往凍斃。夏季日中苦熱，寒暑變化甚劇，年較差達 41°C，日較差亦在 20°C 以上。常刮大風，塵沙飛揚，天地爲之昏黑。空氣燥烈，雨量稀少，年雨量不足 250 公厘。高原內大部較爲荒涼，草地斷續可見，零星分佈，成爲砂磧草地，土地瘠薄，植物稀少，尤以北部爲甚，僅生短草，大多根深而葉細。雨雪較多之年，草地可漸擴大，而沙漠漸見縮小，若連年乾旱，則沙漠擴大，而草地減少。

(四)河西走廊——河西走廊包括甘肅西北部各地，因地在黃河之

西，故名河西，向爲中原與新疆交通孔道，所以亦名甘新通道。地當蒙古高原與青康藏高原之間，祁連合黎兩山南北對峙，中間低陷，地形狹長，成一天然走廊。祁連山海拔多在4000公尺以上，合黎山海拔概在3000公尺以上，走廊海拔平均不過1500公尺，大馬營草原海拔2300公尺，爲走廊中部高原，西端的玉門關海拔尙不及1000公尺。

氣候冬季嚴寒，而夏日溫熱。一月平均溫度酒泉爲—9°C，敦煌爲－7°C，七月平均溫度酒泉爲23.8°C，敦煌爲34°C。冬季漫長而酷寒，暖季短促而溫熱，雨量概在200公厘以下，且自東南向西北遞減，幾全部集中於夏季。一般言河西走廊氣候乾燥，全靠山上積雪融化灌田，故有「用日光代雨」之說。水源的有無爲決定土地利用的因子，有水卽成良田，無水便爲荒漠。昔人云：「無弱水無張掖」。推而言之，謂爲「無雪水卽無河西」，亦無不可也。大概海拔在2000公尺以上之地，因空氣稍濕，牧草青翠，乃成較好的草原。

河西走廊的土壤全部爲含鈣土，尤以漠鈣土爲多，次爲栗鈣土，鹽漬土，石灰性冲積土，高山草原土等。除少數沃野外，概爲荒漠。荒漠可分三種，一爲石礫地，平舖堅實，寸草不生，蒙人稱爲「夏拉」；二爲砂磧地，有鹼草簇生，蒙人稱爲「戈壁」；三爲沙丘，細沙沒脛，蒙人稱爲「愛力生」；意卽流沙也。

(五)柴達木盆地——柴達木盆地在青海省的西北部，四周高山環繞，中間地勢較低，平均高度亦在2700公尺左右。盆地西部多沙漠，南部沮洳遍佈，東南部水草較爲豐茂。地勢崇高，又處內陸，完全屬大陸性氣候。冬季酷寒，夏季酷熱，年較差甚大。卽一日之間亦變化劇烈，夏季日中，往往氣蒸如焚，木葉自萎，而朝暮須着皮裘。且暖季短而寒季長，草類六月萌芽，九月枯萎，一年只有三個月是生長期。年雨量不及100公厘。風沙四時不斷，山谷烟瘴瀰漫。

靑海湖附近和黃河谷地地勢較低，氣候較和，雨量亦較多。

(六)塔里木盆地——塔里木盆地東西長1500餘公里,南北寬近600公里。四周皆高山,中部漸低。全區地勢約可分三個環狀帶。周圍為高山帶,東南為阿爾金山,平均高度約4000公尺;南為崑崙山,平均高度在5000公尺以上;西南為帕米爾高原,高達6000公尺;北側天山,平均高3500公尺,中心的塔里木沙漠為大漠帶,沙層極厚。介於高山與大漠之間者為草原帶,是沙漠邊緣的綠洲。盆地內部地勢西高東低,約在800公尺至1400公尺之間。塔里木河順着西高東低的地勢由西向東流。一般河流都是上游水量小而下游水量大,塔里木河則恰相反,越到下游,水量越小,因河流中下游經過乾燥的沙漠,水分或滲透到沙漠中,或化氣蒸發,損失很多,所以到了下游,變成一條小河。

塔里木盆地以地勢閉塞,距海遙遠,海洋水氣極難內達,因之氣候甚為乾燥,年雨量在100公厘以下,大部集中於夏季。婼羌年雨量且不足五公厘,為世界最乾的地方,完全屬沙漠性氣候。空中水氣極少,即有少量水氣上昇冷凝下降,往往未及地面,即復蒸發為水氣,植物生長主要靠山上融雪灌溉。

溫度以北有天山屏障,北極冷氣團不易侵入,較天山北為和暖,庫車一月平均溫度為-14°C,冬季僅有三個月在0°C以下,夏季頗熱,六、七、八、三個月平均溫度皆在22°C以上,庫車七月平均溫度為23.7°C。因空氣乾燥,受熱易而散熱亦易,故春來速而夏去亦速。且夏季溫度晝夜變化甚大,白晝炎日高懸,沙礫灼熱,夜間清風素月,寒意侵人。植物稀少,乾旱固為主因,晝夜溫度變化太大亦有以使然。盆地風沙頗多。其勢甚猛,風捲沙飛,白晝昏黑,是以霾日很多。庫車霾日約佔全年日數之半,尤以四月為多。

土壤以氣候乾旱,全為含鈣土,尤以漠鈣土的分佈為廣,次為栗鈣土及鹽漬土。

(七)天山山地——天山不是一條單獨的山脈,而由若干大致平行

的山脈所組成，高山深谷，地勢至爲複雜。迪化以西地勢較高，海拔多在4000公尺以上，其東較低，多在4000公尺以下。東部吐魯番小盆地，地勢特別低陷，最低處在海平面280公尺以下。

天山區地勢既高低懸殊，氣候亦差異甚大。烏魯木齊（舊名迪化）一月平均溫度爲—19.3°C，全年有五個月溫度在0°C以下，植物生長季不滿五個月。

吐魯番盆地一月平均溫度爲—7.1°C，七月平均溫度爲33.7°C，最高曾達47.8°C（1942年8月紀錄），不僅爲我國最高的紀錄，亦爲世界罕有的高温，故自古有「火州之稱」。居民每於午後躲入地窖避暑，商旅晝宿夜行，日落西山，暑氣漸消，乃相率出窖活動。午熱時禽獸亦難活動，飛鳥爲日所灼，常墮而喪翼。年雨量僅30公厘，多熱雷雨，分佈頗不均匀，幸四周山嶺地勢較高，雨雪較多，夏季融雪，可以灌溉。山坡土地以雪下注，歷年冲刷，土質磽薄，山麓亦多砂礫，植物難以生長。盆地中央爲溪流所冲積，土地肥厚，惟以雨量既少，夏季酷熱，蒸發又盛，地下鹼質上昇，一部淪爲鹽漬土。

巴里坤（舊名鎮西）位於天山東北隅，內部地面概在海拔1500公尺左右，以地在天山之北，氣候甚冷，與吐魯番大異。吐魯番在天山之陽，地勢又低，故氣候夏熱甚酷，春暖亦早，二月已鮮花燦爛。巴里坤在天山之陰，地勢又高，受西北寒氣吹襲，氣候極冷，五月猶常飄雪。但巴里坤水源豐富，土質亦肥，故草類生長頗盛，爲優良的草原盆地，以產馬著稱。

焉耆盆地南北兩側山嶺高在2000公尺至3000公尺間，盆地內部海拔1000公尺。溫度一月平均爲—12°C，七月平均爲23°C。全年雨量不足100公厘，南北兩側山嶺雖有溪水下注，但以水量不多，下山後大部沒於沙漠中。北部山麓的淸水河水量較多，牧草豐茂。亦爲重要牧區，出產名馬。

伊犂河谷地勢平坦，爲肥美的山間谷地。南北兩側有山，北之博羅霍洛山海拔多爲 1500 公尺至 2000 公尺，南之德穆里克山及依什克里山海拔多爲 2500 公尺至 3000 公尺，河谷本身高度概在500公尺至1000公尺間。有伊犂河及其支河流灌其中。氣候遠較北疆爲暖，與塔里木盆地相彷，而雨量則較多。二月平均溫度爲 −7.6°C，八月平均溫度爲 23.6°C。年雨量爲 300 公厘，分佈較爲均勻。土壤以黑鈣土，暗鈣栗土，漠鈣土爲主。以氣候溫暖，雨量較多，土質肥美，故牧草茂盛，爲新疆優良牧區。伊犂馬頗有名。

(八)準噶爾盆地——南爲天山，北爲阿爾泰山，西爲塔爾巴哈台山，東爲蒙古高原。周圍高山大部在 1000 公尺以上，中部較低，在1000公尺以下，有在 500 公尺以下者。地勢東高西低，故河道西流，與塔里木盆地相反。氣候亦與塔里木盆地不同，寒冷頗劇，雨水則較多。溫度在 0°C 以下者有五個月之久，一月平均溫度在 −15°C 以下，七月平均溫度在 20°C 至 25°C 間。雨量概在 150 公厘至 300公厘間，以西北有缺口，海洋水氣可以侵入，故雨量較多。盆地各處春季多風，風速頗強大。

土壤主爲漠鈣土，淡栗鈣土，暗栗鈣土，黑鈣土及高山草原土等，而以漠鈣土爲多。盆地景色至爲複雜，有草原，有沙漠，有鹽湖，有沼澤。但沙漠面積不大，與南疆大漠綿亘的景象有異。

第三節　西南區草原的自然環境③

西南區爲康藏高原的主要部分，重山疊嶺，地勢高峻險阻。最高的額非爾士峯高出海面 8840 公尺，即低陷谷地亦高出海面 2000 公尺以上。茲將松潘草原，西康峽谷及西藏高原的自然環境分述之。

(一)松潘草原——松潘草原爲四川西北部山地，乃康藏高原的尾閭，海拔在 3000 公尺上下。氣候較四川其他各地爲寒冷，冬季山陰多積雪，山陽冰雪時積時融。西北部有岷山爲之屏障，西北風被岷山所阻，

不能長驅南下，故冬季溫度尙暖，草類生長，自四月至十月，約有七個月之久。

（二）西康峽谷——西康境內高山深谷，地勢險峻，故謂之峽谷地帶。全省地勢由西北傾向東南，西北的谷地亦高達 4000 公尺，高山則拔海 6000 公尺；東南山嶺高者達 3000 公尺，谷地已減低至 1000 公尺以下。

康省山脈由北向南，互相平行。因橫斷山脈的縱列，印度洋的季候風可以吹入，所以氣候溫和，雨量頗多，植物茂盛，但在地勢較高之處，亦甚寒冷。其西北部地勢最高，山脈斜列，寒冷尤甚，雨量亦少。由於山嶺高峙，谿谷深邃，地勢忽高忽低，對於氣候與雨量的影響很大。往往在低陷的谷地已是濕熱的夏季，而兩面高山仍積白雪。迎風的山上降雨較多，背風的山上則很乾燥。西昌平均溫度一月爲9.5°C，七月爲23.4°C。本省雨量東南多而西北少，康定年雨量約爲 700 公厘至 750公厘，以春夏間四、五、六幾個月下雨最多，行旅困難。西康有諺云：「一、二、三、雪封山；四、五、六、雨淋頭；七、八、九、正好走；十凍臘凍開花」。可見其氣候的一般。西康谷地可分暖谷與冷谷兩種，北部者爲冷谷，夏吹南風，冬季有强烈的北風。南部者爲暖谷，無顯著的季風，但有早晚不同的山谷風，晝間自河谷吹向山頂，謂之谷風，夜間則自山頂吹向河谷，謂之山風，尤以半山爲顯著。

（三）西藏高原——西藏南枕喜馬拉亞山，北依崑崙山，中有岡底斯山，崇山峻嶺，高聳入雲。全境高度平均在 4000 公尺以上，爲世界第一高原。岡底斯山綿亘東西，分本區爲南北兩部。北部爲羌塘高原，屬內陸流域，河流短小，且多鹹水湖沼，地面多砂磧，並含鹼質，極不適於植物生長，南部有雅魯藏布江等流貫其間，地勢陡降，形成狹長河谷，兩旁地勢較爲低平，土壤亦較肥沃。地勢北高南低成階梯狀，在拉薩河谷平原的高度爲 3660 公尺。

羌塘高原南阻於崗底斯山，海風不能吹達，氣候乾燥而酷寒。十二月至次年二、三月間平均溫度常在−14°C左右，無夏季，生長季祇有三個月上下，年雨量尚不及200公厘。南部地勢旣較低，又受印度洋海風影響，氣候較爲濕潤而溫暖。拉薩年雨量約在1000公厘上下，變化很大，1936年曾高達5000公厘，1937年祇373公厘，以七、八月爲最多。拉薩的溫度一月平均溫度在0°C左右，六月平均均溫度在17°C左右。

第四節　東北區草原的自然環境

東北區地勢並不單純，有低陷的沮洳地，有廣闊的大平原，有森林茂密的山嶺，有崗巒起伏的丘陵。較爲重要之草原又可分爲三區：——

(一)松遼平原——松遼平原爲遼河與松花江流貫的大平原，面積廣大，地勢平坦。全區由遼河與松花江分水地帶分向西南與東北傾斜。約自200公尺的高度逐漸低至50公尺左右，西北部嫩江流域高度達400公尺。氣候除南部外概屬大陸性，冬夏寒暑相差甚大。夏季最熱時常常達32°C或以上，冬季則往往降至−20°C以下，尤以西北部爲甚。且夏熱甚暫，而冬寒甚久，一至秋季卽降霜飛雪，須至翌年淸明前後冰雪始融。遼河流域約有五、六個月的無霜時期，松花江流域祇有四、五月的無霜時期。雨量東南部全年約有500公厘至750公厘，西北部約有250公厘至500公厘，已帶有半旱地帶的色彩。大部雨量集中在五月至九月，尤以七、八月爲多，四月以前，十月以後，較爲乾燥。

(二)烏蘇里黑龍江低地——地當烏蘇里江，黑龍江，松花江三江下游，地勢低窪，原隰連亘，排水不暢，形成廣大的沮洳地。氣候夏季溫暖而短。冬季酷寒而長，冬季最冷月的平均溫度在−20°C以下，平均溫度在0°C以下的時期有五個月之久，夏季溫度一般在20°C至22°C間。年雨量約500公厘至600公厘。

(三)內蒙丘陵地——本區丘陵起伏，屬蒙古高原的一部，地勢自西

北向東南傾斜。高者海拔 2000 公尺上下，低者海拔 500 公尺至 1000 公尺。氣候全屬大陸性，冬長夏短，風多雨少。冬苦嚴寒，夏苦酷熱。冬季最冷時，氣温低至 —30°C 以下；夏季最熱時，氣温可高達 35°C 以上，且晝夜冷熱之差亦甚大。雨量頗低，年雨量平均約在 250 公厘上下。西部較低，約 100 公厘。東部較高，約 500 公厘。

參 考 著 作

① 曾次亮：本國地理，1951。

② 陳正祥：西北區域地理。

③ 朱炳海：青康藏高原的氣候，地理知識，1954年 4 月。

第五章　我國草原區的社會情形

第一節　草原區的人口

人口的分佈和地勢，氣候，土質等自然環境有關。大概高原人口稀，而平原人口密；寒冷乾旱區域人口稀，而溫暖濕潤區域人口密；瘠薄的草原地帶人口稀，而肥沃的農耕區域人口密。我國草原的風土概屬寒冷乾燥瘠薄，故人口遠較東南各省爲稀少。

我國領土總面積約9,600,000方公里，草原區各省的面積達7,079,000方公里，佔全國總面積70%强；而全國人口總數約601,938,035，草原區各省的人口約僅79,969,860，祇佔總人口的13%。在江浙平原及成都平原，即除去人口密集的都市，其密度每方公里約有300人左右，而新、青、康、藏的大部分每方公里尚不到一人。茲將草原區各省的人口數列表如下：——

表七　我國草原區各省區的人口

區名	省　　名	人　　口①	每方公里人數	備　　誌
西	陝西北部	1,588,128	40.7	約以全省1/10計
	甘　肅	12,928,102	19.4	原寧夏省在內
北	青　海	1,676,534	2.0	
	新　疆	4,873,608	2.8	
區	西北區人口總數	21,088,372	6.5	

西南區	西　　康	3,381,064	7.5	
	西　　藏	1,273,969	1.0	
	松潘等縣	150,000	3.0	約計數
	雲南西部	1,085,000	7.8	約計數
	西南區人口總數	5,890,033	3.1	
東北區	遼　　寧	18,545,147	115.2	原遼東遼西兩省在內
	吉　　林	11,290,073	90.4	
	黑 龍 江	11,897,309	24.4	原松江省在內
	內蒙自治區	6,100,104	6.0	原綏遠省在內
	熱　　河	5,160,822	45.3	
	東北區人口總數	52,993,455	26.8	
全國草原區各省總人口		79,969,860	11.3	

第二節　草原區的民族

我國民族甚多，而在草原區域的分佈尤為複雜。許多不同民族雜居一地，過去時常發生爭端，引起糾紛。現在人民政府的民族政策禁止民族間的歧視與壓迫行為，而建立民族間友好合作關係。在少數民族聚居的地區，實行民族區域自治。各民族間已能化除成見，融洽相處。通過各族人民的交往和感情的聯繫，逐漸加強瞭解，增進團結。在各級人民政府領導下，共同致力於發展生產，建立民主，自由，富裕，康樂的新牧區。玆將各大草原區的民族分佈情形略述其概要，亦與草原的管理，利用和改進有關係。

(一)西北區的民族——西北區人口雖少，而民族至為複雜。僅新疆一省就有十幾個不同民族，其中維吾爾族最多，約佔80%左右，分佈在天山南路；漢回較少，大部住在城市中；其次是哈薩克和蒙古人，散居準噶盆地北部；此外尚有滿族，吉爾吉斯，塔吉克，塔塔兒，烏孜別克，錫伯，索倫等少數民族。全西北各民族人口，除漢族佔最大部份外，維吾

爾族約三百餘萬人，哈薩克族四十餘萬人，藏族約五十餘萬人，蒙族約十餘萬人，其他各少數民族人數較少。總計漢族約佔三分之二以上，其他各民族合計尚不到三分之一。



圖八 盛裝的蒙古婦女，後爲蒙古包



圖九 正在搭起的蒙古包架

漢人在陝西省佔最大部分，甘肅省漢人約佔二分之一，青海漢人較少，雜處於西寧，都蘭等地，新疆漢人僅佔15%。回族以在新疆爲最多，甘肅次之，陝西青海又次之。蒙族以原來的綏遠，寧夏兩省，新疆北部，及青海西北部爲主要居留地，陝北亦有少數蒙人。藏族在西北區以青海爲主要居留地。

（二）西南區的民族——松潘草原人口約十五萬人，民族亦甚複雜，有熟番，生番，羌人等，實際上與西康大部居民相似，可統稱之曰康族，人數約十三萬，而漢人回人則佔少數。

西康居民亦殊複雜，除漢人外有康族，藏族，回族，彝族及倮儸人。康族與藏族宗教相同而種族不同，唐時藏人東侵入西康，康人漸被同化，故亦統稱藏族。今漢人多聚居於雅安，西昌附近諸縣，及康定、



圖十　西　藏　騎　兵

瀘定、巴安等縣的城市中。西部的太昭，碩督等縣西藏人爲多。瀘定以西原屬西康境各地以康人爲主。倮儸人聚居於西昌附近諸山中，回人散處北部各縣。



圖十一　西藏婦女及兒童，背懸銀飾，後爲毛牛

西藏居民以藏族爲主，漢人甚少。雲南省內有擺夷，摩些，苗，傜，彝，僮等少數民族。

(三) 東北區的民族——東北的遼，吉，黑幾省，從前雖習稱滿州，其實滿人極少。現在東北區全部滿人僅有 20 萬左右，不及東北總人口百分之一。即此少數滿人，其生活習慣大部已經漢化。蒙人分佈於黑龍江，

吉林,熱河及內蒙自治區。外僑有蘇僑,日僑,韓僑等。蘇僑分佈於北部各省,日僑分佈於南部各省,韓僑分佈於鴨綠江,圖門江西岸。百餘年來山東,河北的居民移往東北開墾者甚多,現佔人口的最大部分,約爲東北人口總數的 90% 左右。滿蒙人以畜牧爲主,漢人以農耕爲主,外僑以經商爲主。另外在黑龍江和烏蘇江的下游一帶地方有赫哲人,以捕魚爲主要作業;大興安嶺山地有鄂倫春人和索倫人,以狩獵爲業。

第三節 草原區的政治情形

草原區域民族複雜,過去的封建和反動統治者就利用這種特點,施行分化和愚民的政策,製造民族間的仇恨,以便保持殘酷的統治。在政治上進行壓迫,在經濟上進行剝削,使廣大人民長期過着奴隸,貧困的悲慘生活。

解放以後,中央政府執行了正確而偉大的民族平等和區域自治的政策,各地先後成立了各級的自治政府。內蒙自治區在 1947 年五月一日就已成立。在內蒙境內的少數民族,如鄂倫春等族聚居的地區,也都建立了他們自己的旗或努圖克(區)自治政府。在有幾個民族聚居的地區,則建立了民族民主聯合政府。在中央統一領導下,由各民族自己來管理自己的事情。從此各民族掃除了外來的民族壓迫和內部的封建壓迫,實行了民族平等和民主自治的願望。

各地區自成立了自治政府,實行了民族的區域自治之後,各級自治政府發動了人民羣衆,廣泛地團結了各階層,穩步的進行了社會改革,系統的展開了愛國主義教育。在許多少數民族地區已從落後的社會情況,進入到新民主主義社會,無論在政治上,經濟上,文化上,都改變了過去的面貌,呈現着欣欣向榮的氣象。人民生活大大地改善了,民族間的壓迫和歧視消除了,而民族間平等,友愛,團結,互助的新關係已經建立並日益鞏固了。

自治區的各級政府這幾年來已召開了多次的各族各界代表會議。有許多自治區已實行民主選舉。人民代表會議的代表有工人,農民,牧民,有工商界,有婦女,有知識分子,有喇嘛,也有過去的王公。在人民代表會議上,各民族各階層的代表都團結一致,親密地商討解決各方面的問題。在牧業區廢除了封建特權,發動了廣大羣衆,團結了贊成實行民主自治的各民族各階層人民,勝利地剷除了反革命勢力。對牧工和牧主問題,實行了不分不鬥,不劃階級的政策,一面保存牧主經濟,一面改善牧工待遇。凡是正確執行這個牧工和牧主兩利政策的地區,牧工的生活已見改善,牧工的生產積極性更加提高,就是牧主的經濟也同樣得到了發展。

第四節 草原區的經濟情形[②]

草原區在解放以前,由於長期受國內外剝削統治者的壓迫和摧殘,給牧區的各民族人民造成了嚴重的災難,使畜牧生產日趨衰落,牧民生活日趨貧苦。如內蒙呼納盟的新巴左旗,1939 年有牲畜 584,794 頭,到 1945 年祇有 287,978 頭,減少了 50.8%。青海省 1949 年解放時全省牲畜總數比 1937 年減少了 52.4%。

解放後,黨和政府明確規定了保護和發展畜牧業的方針,尤其對於草原區的畜牧業給予深切的關懷和有效的扶持。各牧業區的生產已得到恢復和發展,如內蒙的牲畜在 1949 年約三百五十餘萬頭,到 1952 年已增至七百餘萬頭。在這五年中足足增加了一倍。青海在解放後的三年中牲畜增加了 20%。新疆在解放後的三年中牲畜增加 18%。

爲了發展畜牧業經濟,各級人民政府實施了各項正確的政策和適當的措施,如發放貸款,貸給生產工具和飼料,發展副業生產,促進物資交流,減輕稅收等都是針對牧區情形而採取的政策和措施,且已收得很大的效果。

關於發放貸款，貸給生產工具和飼料方面，自解放到1952年止，中央政府發給牧區的貸款，內蒙為222億，綏遠為144億。內蒙和自治區1950年貸給呼納盟陳巴爾虎旗貧苦牧民綿羊7000只。在發放貸款和救濟災區時，還曾幫助貧苦牧民解決缺乏種畜，飼料，水車，帳篷，蒙古包，打草機，築井木料等困難。

關於發展手工業和副業生產方面，在牧區已絡續開辦小型工業和手工業，如趕毡，鞣革，造車，製造乳品等。還組織牧民從事運輸，拉鹽，挖鹹，打獵，捕魚等副業工作，也增加了牧民的收入，解決了他們的生活問題。內蒙錫林郭勒盟1952年的副業生產總值158億元。青海牧民在1950年到1952年的三年中，僅運輸一項收入就有343億元。

關於牧區貿易，物資交流方面，在解放前由於官僚資本和不法商人的壟斷，青海50只羊一年生產的毛只能換一塊茶磚，寧夏一頭駱駝只能換一匹大布。所以過去在牧區裏流行着這樣一句話：「滿馱進城手提回，去時流汗歸時寒」。這句話足以說明那時不等價交易的情況，和牧民在經濟上被剝削的痛苦。那時因為牧區的土特產都不能外銷，造成羊毛不剪，羊腸餵狗，當歸當柴燒，寧夏的枸杞餵豬，吐魯番的無核葡萄任其腐爛的情況。同時城市裏毛紡工業的原料都用澳洲的羊毛，美國的葡萄乾充斥了我國市場。解放後，各牧區成立了國營貿易公司，推行了公平合理的貿易政策，一方收購牧區的土特產，一方供應牧民以茶磚，糧食，布匹等日用物品，活躍了牧區的物資交流，牧民的生活也開始得到了改善。例如內蒙呼納盟在1952年由國營貿易公司輸出了68,577頭牲畜。青海國營貿易公司在1952年收購畜皮1,050,228張，腸衣683,577條。新疆國營貿易公司在1952收購畜毛1,825,790斤，畜皮1,866,050張。

由於牧區合作事業的發展，減少了商人的剝削，提高了畜產品的價格，因而牧民的收益和購買力均大見增長。內蒙牧民的購買力在解放以前非常低微，到1951年每人每年的購買力平均達43元，到1952年

更增高達 50 元。

第五節　草原區的文化衛生事業

草原區的人民過去在封建反動勢力統治下，被推入迷信，愚昧，疾病，災難的深淵，被驅向毀滅的道路，過着水深火熱的生活，以致文化落後，疾病流行，人口逐年減少。解放以後，隨人民經濟生活的提高，各級人民政府有步驟，有計劃地發展了文化教育和衛生保健的工作；因而牧區人民在知識程度和健康水平上都有了很大的進步。

關於文化教育方面，政府執行了整頓學校，普及教育，宣傳科學知識，保障宗教信仰自由等措施。在 1954 年公佈的憲法內也明文規定：「各民族都有發展自己的語言文字的自由，都有保持或者改革自己的風俗習慣和宗教信仰的自由」。就內蒙 1952 年的統計，入學兒童佔學齡兒童的 61%，較僞滿時期約增三倍。教材方面也都編譯成用各民族自己文字的教本。在內蒙出版蒙文報紙，建立了蒙語廣佈。正如斯大林同志所指示的：「不僅要使學校，而且要使一切機關，逐漸民族化，使他們用羣衆所容易理解的語言來活動，使他們在適應民族生活的條件下執行職務」。

關於衛生保健方面，政府正確地實施了「防重於治」和「技術和羣衆結合」的方針，有力地控制了病疫的流行。例如鼠疫在內蒙本是非常可怕的病疫，1947 年患鼠疫者有一萬七千多人，死一萬三千多人，1948 年患者減至二千多人，1949 年患者更減至二百多人，同時死亡率也大見降低。梅毒在內蒙也很普遍，據調查統計牧業區患者佔總人口 60%，許多男女都失去了生育的能力。自 1950 年起在呼納盟開始了驅梅工作，後來推行到其他各盟。在檢查治療方面都做了很多工作，部分地區的人口已見增加。如陳巴爾虎旗在未進行梅毒防治前，1945 年到 1949 年的四年中，每年平均減少 43 人。該旗自開始驅梅工作後，1950

年一年內卽增添了嬰兒 50 名③。內蒙的人口不僅停止了下降，而且開始增加了。在防疫和驅梅工作中，還培養出許多衛生工作幹部。現在各旗佐都設立了衛生院，衛生所以及各級羣衆性的防治委員會，替牧區的衛生醫療工作打下了很好的基礎。

第六節　草原區的交通情形

我國草原區多在國境西北部，而農作區多在東南部，卽工商業亦以東南部爲盛，交通情形亦以東南部爲發達。草原區內交通甚爲困難，一般均仍沿用千百年前的古老工具。草原區與東南各省間的交通亦殊不便，運輸困難，致貨物不能交流，經濟不能調濟，草原區的畜產品難以外銷。若不改善草原區交通，則畜牧業亦難期發展。故交通情形與草原區畜牧業的經營及發展前途實至有關係。茲將目前草原區的交通情形分述其概況。



圖十二　在黃河裏的行駛羊皮筏(一)

這種皮筏用羊皮製成，十幾隻羊皮連在一氣，上擱木架，一人可以揹走，順流而下，非常穩快，卸去客貨，揹回上游。

(一)西北區——西北區各省鐵路甚少，水道通航部分很短，公路亦未暢通，故交通殊爲不便。加以各種富源均未開發，經濟亦較貧乏。由於交通困難，經濟貧乏，是以一般社會情形也都較落後。

現在西北區與東南區各地的交通聯系，鐵道有二；北有京綏路，東起北京，西達包頭爲止；南有隴海路，東起海州，現已通至蘭州，蘭州至新疆間鐵路正在建築中。水道以黃河大部不能通航，衹有河套一段，水流平穩，可駛船隻、民船用皮筏

往來較多，夏季水高時尚可通行小輪。黃河在甘省境內峽多流急，航行更較困難，祇有皮筏可以行駛，可由青海的循化通到蘭州。公路以蘭州爲中心，西經民和，樂都，可達西寧；南經隴西，而至天水；東南經定西，平涼，可達西安；東北經靖遠到寧夏；西北經武威，張掖，酒泉，出玉門關可達新疆。



圖十三　在黃河裏行駛的羊皮筏(二)

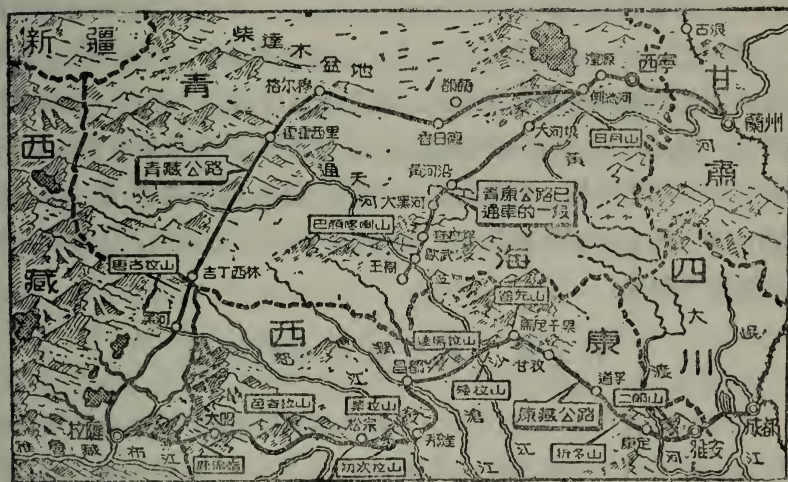
著者等多人乘在羊皮筏上，因爲人多，由兩隻皮筏併縛。

新疆省內既無鐵路，河道又皆不能通航，故交通全賴公路，公路可分南北兩幹線。北線以烏魯木齊爲中心，向西經綏來到烏蘇，又分爲二，一向西北到塔城，一向西到伊犂，均可通蘇聯；向東或經奇台，或繞道吐魯番而至哈密，再東可通內蒙，或向東南循甘新公路至蘭州。南路繞大戈壁聯系焉耆，庫車，疏勒，婼羌等地。

西北區交通對外可由塔城或伊犂西與蘇聯相通，對內則西北各省以蘭州爲中心，新疆青海皆先通蘭州，再與東南區相聯系。蘭州與包頭間可藉黃河水道運輸，再由京綏鐵路通北京，蘭州與東南各省則由隴海線聯系。自隴海路全線通車後，蘭州出發可乘車直達海濱，交通已便捷多矣。至西北區地點偏僻，公路不通之處，則全賴牲畜負載，蹭蹬於嶙峋崎嶇的舊道，猶是千百年前原始的運輸狀況。

(二)西南區——康藏兩省因地勢氣候的限制，內外交通更較西北區爲艱苦，尤以西藏爲甚。西藏境內水道祇有拉薩河下游與雅魯藏布江一段可以通航皮筏。其他水道，或以水量不足，或以懸崖峻谷，均不能

航行。主要交通路線原來還是舊式大道，以拉薩為中心，東經巴安，康定，可通成都，北經旁多，馬揘，可通西寧。由拉薩向西南經江孜，亞東，可通印度。此路不僅是印藏捷徑，就是從中原入藏過去亦以取道印度反較通過川康為便捷。此種交通情形不僅足以阻礙畜業的擴展和西藏的開發，且使西藏與東部各省間的聯系疏隔。自 1951 年 5 月簽訂了和平解放西藏的協議後中央人民政府一面派遣技術人員前往協助地方政府從事建設，一面飭令人民解放軍修築康藏和青藏兩條公路。這兩條公路已於 1954 年 12 月勝利完成。康藏公路起自雅安，終於拉薩，全長



圖十四 青藏和康藏兩條公路的路線

2255 公里，平均海拔高達三千公尺以上。青藏公路起自西寧，終於拉薩，全長 2100 公里，平均海拔高達四千公尺以上。這兩條公路的建築，其工程的偉大和艱鉅都是在公路建築史上少有的。這兩條公路的通車更密切了西藏和祖國的聯系，更加强了漢藏和青康藏地區各民族間的團結，對於促進西藏人民以及青藏各民族人民經濟，文化的發展都有重大的作用。

西康境內的水道亦以地勢峻削，水流湍急，不能通航。陸路則以地形艱險，交通也非常困難，本來祇有成都至康定，樂西至西昌，西昌至祥雲，有公路可通。現在康藏公路又已通車，以雅安爲中心可東通四川，西通拉薩。省內交通全靠舊式大道，而以毛牛爲主要交通工具。通過山谷時都用鐵竹木等材料製成索橋，以爲渡津，這是康境特有的交通要具。四川交通遠較康藏爲便利，但松潘諸縣以僻處西北隅，交通亦甚困難。

（三）東北區——東北區在我國草原區域中交通最爲便利。松遼平原中遼河及其支河皆可通航，鐵道四達，水陸交通均非常便捷。烏蘇里黑龍江低地是烏蘇里江，黑龍江，松花江三江合流的下游，水道交通甚便，惜冰期太長，一年中約有半年冰封。鐵道也很多。熱河境內，赤峯承德兩市皆有鐵道至關內及遼西。在內蒙自治區內，北有中長鐵路自黑龍江入境，橫貫本區，西通蘇聯；中有白阿線；南有京綏路西達包頭，東經張家口而通北京；橫貫南北的有集二鐵路，即將竣工，將來通車後可經古蒙人民共和國通往蘇聯。其他地區公路尙未發達，仍多利用車馬及駱駝等運輸。

第七節　草原區土地的產權

草原區地廣人稀，民族複雜，土地產權與農耕區大異，各地解放前草原產權隸屬情形約有三種；或係私有，或係公有，或係無主之地。茲分述其大概的情況於下：

（一）私有情形——大概在農牧兼營的半草原區草地都屬私有，牧民各自放牧於自己的草地，界限劃然。新疆的草原常爲地主所佔。此種私有的草原或由地主自己利用，或租給他人放牧。地租的代價或爲現款，或爲實物。租期或係短期，或係長期。短期者放牧一，二年或一，二季，長期者往往連續數十年繼續租賃。在草場私有的地區，由於所有權，使用權和租佃方面的複雜關係，常發生草場利用不合理和租佃糾紛

的情形。這種情形在解放後經當地人民政府的適當調處，已逐漸改善。

在若干地區以過去受長期封建統治，大部草場往往爲少數特殊階級所佔有。如蒙族之王公，藏族之千戶，及寺院廟宇等各有其一定的領域與屬民。在過去此種封建勢力掌握其領域內的一切權力，世襲相傳，不啻帝王，不僅土地爲其所私有，即屬民對於領主亦有服從的義務，納稅服役，均所不免。這種殘餘的封建勢力近已加以革除。牧區的廣大勞動人民已逐漸擺脫被剝削，被壓迫，被奴役的地位。

(二)公有情形——蒙藏人民聚居之地，每各自成一部落，而在其勢力範圍內的草原爲部落所公有。凡本部落中居民均得放牧刈草。在此種地區，雖有少數土地或係私有，亦無明確界限。遊牧民族既不從事農耕，住所牧地時常更易，土地的佔有觀念不高。部落的盛衰强弱以人口多少，畜羣大小爲斷。各部落的領域每依山川等自然地形劃分，若干地點往往並無明確界限。從前部落間常因爭奪草地發生惡鬥，亦有强盛部落故意侵略弱小部落，而佔奪其領域，驅逐其居民，逼使弱小部落遷避他處。亦有由於移民開墾的結果，一部草地改種農作，不僅草原面積漸見縮小，即土地主權亦漸轉入農民之手而成私有。解放以後，當地人民政府對草場糾紛認眞妥善地加以措理，形成牧業區互助團結的風氣，對農侵牧的濫墾情形也已加以糾正。

(三)無主情形——在人口特別稀少之遊牧區域，草地多係無主。蓋因草原廣大而人口稀少，草料隨地皆有，牧民任意遊牧，逐水草而居，一地草盡水竭，再遷他處，故土地概屬無主公地。牧民對牧地既不想佔有，自不知愛護，有草時盡量利用，無草時棄而他適，遂致草源日見減退，土地日見荒蕪。

參考著作

① 中華人民共和國國家統計局關於全國人口調查登記結果的公報，光明日

報,1954年11月1日。

② 中央民族事務委員會關於內蒙自治區及綏遠,青海,新疆等地若干牧業區畜牧業生產的基本總結,人民日報,1953年9月9日。

③ 關於內蒙自治區工作的報告,人民日報,1952年1月20日。

第六章　我國草原區的土地利用

自然環境固足以影響土地的利用，而土地利用亦足以影響自然環境。我國草原區的自然環境已在前章裏講過，茲再分述其土地的利用情形，試與各區的自然環境相比照參證，可知二者如響斯應，實互有密切的關係。

第一節　西北區的土地利用情形

本區土地的利用情形大概陝西中南部以農耕爲主，陝西北部，甘肅南部，河套流域，及其他零星沃野，一部用於農耕，一部用於畜牧，其他部分則農耕極少，而以畜牧爲主。就大體言，本區主要的生產爲畜牧業，尤以新疆爲最重要，青海次之，甘肅，陝西又次之。

(一)準噶爾盆地較南疆爲濕潤，然以寒季冷而長，生長季短、祇有一百五十天，故不適於栽種農作，水土較優之地均爲草原，是天然的畜牧環境，居民向爲遊牧部落，自古即有「行國」之稱。北部塔城一帶水草豐美，帳幕相望，牲畜遍野，而農耕的面積甚小。土地利用情形亦視地勢高低，區域不同而異。盆地周圍3000公尺左右的高山爲高山草原土，富於腐植質，色深暗，有時呈酸性反應，多生草類。2000公尺至3000公尺地帶均屬黑鈣土，呈暗黑色，成粒狀構造，肥力甚高。惟因氣候寒冷，限制植物生長，原生植物多屬高草。1000公尺至2000公尺間爲暗栗鈣土，可生長林木。500公尺至1000公尺間爲淡栗鈣土乃屬乾旱的草原地帶，水源較多處可種農作，餘則僅能生長牧草。500公尺以下爲漠

鈣土，沙丘，礫石或鹽漬土，僅生蘆葦等少數草類及檉柳等灌木，景色荒涼，農業價值甚低。但生有一種膠草（Taraxacum）形似蒲公英，可提製膠質，代替橡皮。

（二）天山山區地勢複雜，高山之間夾有盆地與河谷，土地利用情形各地不同。吐魯番盆地的土質成環狀分佈。在 4000 公尺以上的高山永久積雪，天寒地凍，生物絕跡。1000公尺至 4000 公尺間爲高山草地，地多懸崖絕壁，且因雪水的冲刷，土壤瘠薄，水草不豐。自 400 公尺至1000 公尺間爲礫石帶，一片石礫，植物難生，景色單調，偶有草類，亦不多見。盆地中央爲冲積的小平原，土層肥厚，水草豐茂，可種農作瓜菓等。惟以蒸發甚盛，一部土地因下層鹼質上昇而成鹽漬土。巴里坤盆地是一個草原盆地，水源豐富，草類茂盛。焉耆盆地多爲草原，灌木及叢林，亦有一部爲鹽漬土，農耕之地甚少。伊犂河谷上游多森林，中下游爲草原，間有矮小灌木，水源甚足，灌溉便利，土質肥美，雖以草原爲最多，已有一部墾植稻麥菓樹等。

（三）塔里木盆地雖流沙綿亘，且甚乾旱，然以夏季酷熱，生長季達210天，遠較北疆爲長，並有高山雪水可資灌溉，故低沃土地尙可耕種農作。盆地中部的沙漠地帶全屬漠鈣土，多流沙沙丘，水源缺乏，無植物生長。其中間有鹽漬土，僅能生長耐鹼草類及灌木，亦無農業價值。盆地南北兩側山坡多爲栗鈣土，如有水源可資灌溉，生產力頗高。山坡以上則爲高山草原土，富腐植質，分佈高度均在森林線以上，雪線以下，氣候寒冷，僅長短草。尙有若干沃野，氣候較暖，水源較多，適於栽種農作。居民生活隨地勢而異，在高山草地者以畜牧爲主，居處視季節而遷移，仍爲遊牧生活；在山坡河谷地帶者半農半牧，居住較定；在山麓有水可以灌溉的沃野，其居民以農耕爲主，住所固定。灌溉的水源除靠山上融化的雪水外，再有一種方法是找覓地下水源，挖掘坎井，各隔相當距離，挖掘一井，穿鑿橫穴，互相貫通，逐級引水上昇，以供利用。

(四)甘肅農業受地勢氣候的限制並不發達。蘭州附近黃河兩岸居民用左公車溉田,是主要的農耕區域。東部的涇水流域及南部之渭水流域地勢較爲低平,農作的栽種亦較多,而畜牧業仍屬重要生產事業,草原亦到處皆有。例如西南部的隴西、臨潭、岷縣、文縣;東南部的慶陽、固原、海原、隆德、平涼、涇川等縣畜牧業皆甚發達。至河西走廊除張掖,酒泉,武威,敦煌,山丹等少數沃野外,或爲荒漠,或爲草原。在海拔2000公尺以上之地;因空氣濕潤,牧草較盛,概爲優美的草原。山丹東南的大馬營,永昌東南的皇城灘等牧地尤爲著名。沿祁連山一帶均爲重要畜牧區域。漢武帝時,匈奴有謠云:「失我胭脂山,使我婦女無顏色;奪我祁連山,使我六畜不繁息。」可見祁連山區自古已爲重要的牧區。在原來寧夏省賀蘭山以東有河水可以灌溉,且水道通暢,農耕較爲發達。賀蘭山以西草原面積甚廣,全屬遊牧區域。即在省境東南部亦有許多半乾燥的草原,畜業亦甚重要。據估計原來的寧夏全省共有草地57,720方公里,林地7,030方公里,而農耕地連可墾未墾者在內僅有3,000方公里,祇佔草地的二十分之一,可見草原面積的廣大與畜業的重要。①

(五)青海地屬高原,氣候乾寒,農作的栽種甚不發達,祇有東部湟源等縣以有黃河,湟水可資灌溉,爲本省較爲重要的農耕區域。餘如南部通天河兩旁及柴達木盆地東南角,有小部尚可栽種小麥,青稞等。其他各地皆不宜於農耕,而草原遼闊,大部皆以畜牧爲主要業務。例如青海湖四周山嶺分割的平原,東北祁連區的山坡谷地,西北柴達木區的盆地,東南的河曲區,及南部的玉樹區均爲本省重要畜牧區域。柴達木區的地面情形②西部多屬沙漠,石礫,沙丘,鹽鹼地等,東部爲沮洳地及鹽漬性濕土。沙漠石礫地帶大部寸草不生,其邊緣散生紅柳,白茨,枸杞等灌木林,由於風沙的吹積與灌木的固定,形成無數沙丘。鹽鹼土帶,鹼性強者植物不能生長,鹼性輕者能生枸杞,白茨,紅柳,芨芨草等。鹽漬性濕土盛長馬藺,蘋草,沙葱,莎草等,每年有大部時間浸於水中。每年

二月至五月爲浸濕時期，五月以後，由邊緣起逐漸向內乾燥，十月後方可行走放牧。浸濕時期往往積水盈尺，不易通行。此定期性的浸濕情形由於四周高山積雪融化下注，匯集低陷地區所致，五月後大部積雪已融，水源已竭，同時氣溫增高，蒸發量大，浸濕區域逐漸變乾，定時性的鹽表土亦逐漸呈現。

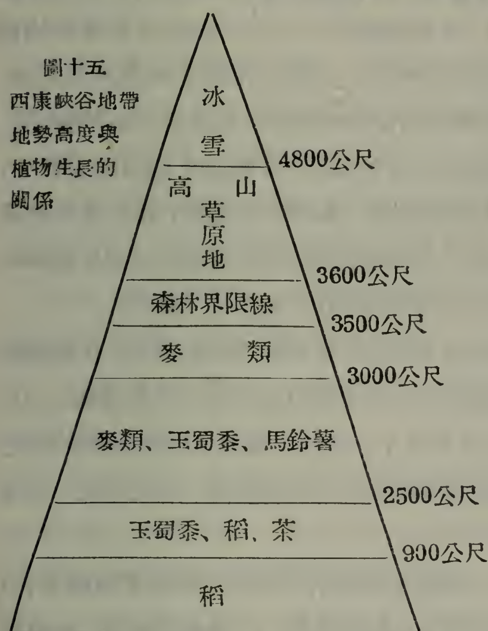
(六)陝西北部有六盤山支脈橫山，梁山，橋山等蟠繞境內，地勢較中南部爲高，山谷中黃土堆積，氣候乾燥寒冷，加以北方沙漠隨風吹刮，逐漸南移，現已越過米脂而達綏德，可耕地畝逐漸縮小，農民過着「與沙爭地」的生活。榆林市六十萬畝土地中可耕之地祇剩二萬四千畝，佔全面積4%③。由於沙漠南移，氣候亦益見乾燥，原屬農耕之地逐漸淪爲草地，畜牧遂成主要的生產事業。即在陝西中部畜牧業亦甚重要，一部農耕地常輪栽苜蓿等牧草，飼養牧畜。

第二節　西南區的土地利用情形

西南區限於自然環境，不特農作的栽種殊爲不利，即主要的畜牧亦並不發達，尤以西藏爲然。

(一)西藏地勢極高，氣候惡劣，加以土地瘠薄，農業甚不發達。北部高的草地以莎草爲主，大部皆爲細短莎草，較爲低濕的地帶生長高粗莎草，單位面積產草量都很低，營養價值則以細短莎草較高，以畜牧爲主要生產。僅南部雅魯藏布江流域的河谷中可略事耕種，栽植少量青稞，小麥，油菜，馬鈴薯，豆類等。藏民雖以畜牧爲主要作業，亦以風土的限制，水草不豐，每家所牧牲畜頭數不及蒙人之多。全境地區大部皆屬高寒不毛之地。人民解放軍入藏時自內地帶去許多菜蔬及其他植物種子，試驗結果，除根菜類及葉菜類可普遍栽種外，莖菜類及莢果類亦可種植，且如蘿蔔，甘藍，花椰菜等生長反較內地爲好。可見西藏的自然條件雖較差，加以人力的經營改造，原來荒涼的地區也可變成繁榮富庶的樂園。

(二)西康地多高山深谷,地形特殊,氣候亦甚複雜。地面植物的分佈本隨緯度而異,而在西康峽谷地帶,植物生長成垂直的分佈。如下圖所示,在 4800 公尺以上之高山終年冰雪,植物不能生長; 自 4800 公尺降至 3600 公尺間爲高山草原帶; 自 3600 公尺至 3500 尺間爲森林地帶; 自 3500 公尺以下,隨地勢的降落,溫度漸高,可種的農作由麥類而玉米,而茶稻等。就地區言,東南部的雅安,康定,西昌等縣附近地勢略漸平衍, 有一部土地可種農作, 其他各地則以草原爲多, 居民皆以畜牧爲主業。在金沙江與雅礱江流域,則森林頗爲豐茂。



圖十五 西康峽谷地帶地勢高度與植物生長的關係

(三)松潘一帶雖地屬川省,但以地勢較高,氣候較冷,且地廣人稀,景象與西康相似, 栽種農作之地少,而生長草類之地多,爲川省的畜牧區域。農作以小麥,玉蜀黍,小米爲主。由黃勝關再趨西北, 農作漸少, 而入純牧區。草地多集中於阿霸,包座等處。茂美牧草隨地皆有,高及馬腹。且水源充足,丘陵之間均有溪流經過, 水淸而流緩, 終年不竭。溪邊卽草地,放牧時取飲非常便利。

第三節 東北區的土地利用情形

東北區的植物分佈情形,就大體言,東部的長白山區與北部的興安

嶺山區都係森林地帶，是我國最大的木材產地，森林茂密爲國內其他林區所莫及。西部的丘陵地帶爲主要畜牧區域，中部大平原則爲農牧兼營區域。

(一)松遼平原地勢平衍，土質肥沃，原係一望無際的大草原，現在已有許多部分墾殖農作，且農耕面積隨墾務的發展而漸見擴大。農作以大豆，高粱爲大宗。農耕擴展趨勢係由南部向北延伸，故南部農地多而草原少，北部農地少而草原多。試從瀋陽乘火車北行經四平過齊齊哈爾到北安，或過四平後東北行直到哈爾濱。火車總在漫漫大草原上奔馳，有時一個鐘點不見人烟，到處生長着肥碩的農作，奔馳着大羣的牲畜。所以整個松遼平原實是一個農牧兼營的區域，本區西北部因雨量較少，氣候較冷，農耕的條件已不及南部優越，畜牧較爲重要，而是農牧的過渡地帶。本區土壤大部爲黑色土，含腐植質甚多，故呈黑色，富於氮磷等質及有機物，土質頗爲肥美，且土層甚深，故土地生產力極高。

(二)烏蘇里黑龍江低地因氣候寒冷，植物的生長期甚短，且地勢低陷，常有積水，所以農耕之地很少，大部皆屬沮洳草地，生長蘆葦，莎草等喜水草類。本區土壤南部爲黑色土，富於腐植質，北部爲潛水灰色土，除風化的岩石外，有植物質混雜其中，以氣候關係，氧化緩慢，故呈灰色。

(三)熱河及內蒙丘陵地大部爲乾燥寒冷的高地，純屬草原地帶，自古爲蒙人遊牧之地。東部雨量較多，草塲豐茂，西部雨量較低，牧草稀少，草塲的負載量頗低，須打井多闢水源，方能提高生產。陰山以北，地勢高，沙漠多，氣候乾燥而寒冷，牧草生長亦較差。陰山以南河套附近，因有河水可以引灌，已有許多土地墾種農作，但草地仍到處多有，尤其是在大青山南麓，牧草茂盛，一望無際，實爲優良牧地。古詩云：『勅勒川，陰山下，天似穹廬，籠蓋四野，天蒼蒼，野茫茫，風吹草低見牛羊。』可見水草豐美，畜牧發達的景象。至河套以南的伊克昭盟地多沙漠，反較

北部爲荒涼,而鄂爾多斯草原仍爲重要的天然牧場。在本區的東南部熱河省境內有少數地區墾種農作,但因氣候土質的限制,農耕並不發達。就全區的情况言,畜牧實爲主要作業。土壤大部爲混合的栗色土,由灰色土與黑色土混合而成。南部熱河境內多屬混合的棕色土,由黑色土與黃色土混合而成。

第四節　草原的類型

草原區域的地勢,氣候,及土質旣各有不同,生長的草類及其他植物亦隨之有異,所以草原有許多不同的類型。

(一)依照草原地勢的高低可分下列各種類型:

(甲)低濕草原——此種草原以地勢低窪,常積水而成隰洳。例如烏蘇里江及黑龍江下游的草原,地勢甚低,大部草原雨季每多積水。

(乙)平地草原——地勢較低濕草原稍高,且屬大片平原。例如松遼平原的草原,地勢平衍,卽屬此類。

(丙)高地草原——高地草原地勢高亢而平廣。例如黃土高原的草原是屬這個類型。

(丁)沙礫草原——在沙漠附近或山麓的草原,地多沙礫,草類稀少低矮,謂之沙礫草原。寧夏北部,綏遠河套以南的伊克昭盟及新疆塔里木盆地沙漠四周的草原概屬沙礫草原。

(戊)沙窩草原——堆積沙丘的地區,地皆沙礫,畸嶇起伏,隨風移動,此種草原謂之沙窩草原。內蒙西南部沙窩草原很爲普遍。

(巳)丘陵草原——地勢起伏,旣無高山深谷,亦無廣大平地的草原謂之丘陵草原。內蒙和熱河的大部地區的草原可屬這個類型。

(庚)峽谷草原——峽谷地帶有高山深谷,地勢峻險,坡度陡削,此種草原謂之峽谷草原。西康境內的草原概屬此種類型。

(辛)高山草原——地勢高度在海拔三四千公尺左右的草原,謂之

高山草原。如西藏及青海南部的草原皆屬高山草原。

(二)依照草原植物的生長情形又可分爲下列各種類型:

(甲)高草地帶——在土質肥沃,雨量充沛,夏季溫熱,而生長季較長之處,生長的草類株本高大,形成高草地帶。

(乙)低草地帶——在地勢高寒,生長季較短之處,或氣候乾旱,年雨量在250公厘至500公厘的地區,皆生長株本低矮抗寒耐旱之草。此種草類除能營無性繁殖外,亦能結子。夏季一逢下雨,即開花結子,迅速成熟,可在較短時間結子成熟以供繁殖,其耐牧性亦較强。

(丙)旱草地帶——在沙漠地帶或特別乾旱區域,不特雨量甚少,且蒸發量甚高,致植物稀疏,僅少數耐旱性很强的草類可以生長。此種草類不特株本低矮,葉常呈針狀,以適應環境。在旱草地帶亦常雜生根深而耐旱的灌木。如放牧過度,足以阻扼牧草的生長,促進灌木的繁衍。

(丁)鹼草地帶——在地面積聚鹼質之處,普通草類不能生長,祇有少數耐鹼性較强之植物,如鹼草(Distichlis屬),鹽蒿(Atriplex屬)檉柳(Tamarix屬)等植物尚能適應。

(戊)水草地帶——地勢低濕積水之處多生長喜水的草類,如莎草(Cyperus rotundus),蘆葦(Phragmites communis)燈芯草(Juncus effusus)等。

(己)灌木地帶——在乾旱多石,土地瘠薄的丘陵地帶除生長草類外,灌木亦常爲主要的植物,甚至侵壓其他植物而佔最大部分。此種灌木根深耐旱,生活力强大,故即在瘠薄乾旱之處,仍能生長,而草類則在其下層生長。此外艾類(Artemisia屬)亦常爲這種草原的主要植物。

參考著作

① 申葆龢:寧夏賀蘭山麓之牧草目錄,畜牧與獸醫,第一卷、第二期、1950。

② 青海省人民政府財經委員會:青海省柴達木東部調查資料,1950。

③ 張佩琴:堅決與陝北沙漠作鬥爭,中國林業,第一卷、第二期、1950。

第七章　我國草原區的主要牧草

我國草原區面積廣大，自然條件各地不同，生長植物至為複雜，尚少加以調查研究。作者等曾於 1951 年及 1952 年夏前往河西走廊及內蒙錫盟調查草原。在皇城灘草原，一般常見植物計 101 種，分屬26科；禾本科 21 種；菊科 16 種；唇形科 10 種；豆科 8 種；薔薇科 7 種；毛茛科，龍胆科，蓼科各 4 種；繖形科，十字花科各 3 種；莎草科，藜科，鳶尾科，石竹科，亞麻科各 2 種；餘屬芸香科，茄科，牻牛兒苗科，瑞香科，大戟科，玄參科，景天科，馬鞭草科，茜草科，紫草科等。大馬營草原常見的植物有69種，屬 19 科；其中禾本科及菊科最多，各佔 14 種；豆科次之，有 7 種；十字花科及百合科各 4—5 種；其他 14 科均較少，祇 1—3種。錫盟草塲的牧草曾選最重要者 40 種，採收草樣，分析其成分，其中禾本科 12 種，豆科 9 種，菊科 6 種，百合科 4 種，藜科 3 種，莎草科 2 種，蓼科，鳶尾科，芸香科各 1 種。茲將西北和內蒙若干草原較為常見而重要的牧草介紹於後。①②

第一節　主要的禾本科牧草

（一）沙竹、蒙名阿格勒，學名 Timouria mongolica Roshey。多年生草本，莖直立，粗壯，單生，高 100 公分，有稀疏的細毛，抽穗後尤為粗老，不易折斷。葉鞘光滑，包於莖桿上，葉舌透明，長約0.6公分，葉片較硬，向內捲曲，長 30—40 公分，寬 0.1—0.8 公分。圓錐花序，花梗長 40 公分，護穎膜質，第一護穎長 10 公分，第二護穎長 12 公分，內外穎差不多

一樣長，約 1.1 公分，上生長毛，花穗白色，沙窩子中生長頗多，耐旱，耐寒性均强。

(二)羽狀小麥草又稱扁穗鵝冠草，野麥子或麥穗草，西北常稱蘉草，蒙名卓里門棱勒，學名 Agropyron cristatum (L) Gaertn。鬚根，莖叢生直立，高 45 公分。葉片長5—6 公分，乃至十餘公分，寬0.4公分左右。葉鞘緊密而光滑，葉舌環形較短，葉面粗糙，未成熟時，基部葉很多，抽穗後上部顯得較稀少，葉耳短而光，尖銳。穗狀花序，長6—8公分，小穗無柄，着生於花軸兩側，使整個花穗成羽狀，排列整齊，每一小穗有花三、四枚。小穗基部有護穎二片，頂瑞尖銳，脊明顯有毛，外穎亦有毛，尖瑞呈短芒狀。爲多年生叢生草本，有地下莖，能在半沙漠及極寒冷的地區生長，耐鹼性亦很强，爲北方主要牧草，生長期可達 10—15 年。在錫盟於 4 月發芽，9 月枯萎，6—7 月間抽穗。



圖十六 株本高大，莖稈直立的就是沙竹。

此草耐寒耐旱性頗强，在禾本科牧草中對風土適應性較廣，在我國東北，內蒙及西北分佈頗廣。在地勢較低而避風的地區，生長特別好；在乾旱多砂礫的坡地，生長較差。其草料的營養價值頗高，富於蛋白質，

佔乾物質的16%。爲各種家畜所喜吃，是一種優良牧草，值得繁殖推廣。

(三)西伯利亞鵝冠草，蒙名葉里荷格，學名Agropyron sibiricum，鬚根，莖叢生，直立，高40—60公分。葉較長，15—25公分，葉鞘緊密，葉耳環形，較短。穗狀花序，穗約長7.5公分，疏鬆，小穗長1公分，每小穗有5—8花，護穎長0.6公分，生短芒，外穎長0.6—0.8公分，有脈紋五條，尖端亦生短芒，內穎膜質。多年生草本，耐旱性和耐寒性均强，在錫盟分佈很廣，平地，沙窩及下濕地均有，4月發芽，7月抽穗，9月枯萎。

(四)匍匐薹草，小糠草屬的一種，學名Agrostis stolonifera L. 鬚根，有地下莖，株本高約30公分，莖細弱，叢生，直立，平滑無毛，節呈紫褐色。葉舌膜質，長約0.3公分，葉片長8—11公分，葉鞘較長，有縱紋及稀疏之短毛，葉的上下兩面均有短毛。圓錐花序，小穗長約0.25公分，一小穗一花，外穎膜質。多年生草本，耐寒性較差，生長在土質較好及河流兩岸，七月抽穗。

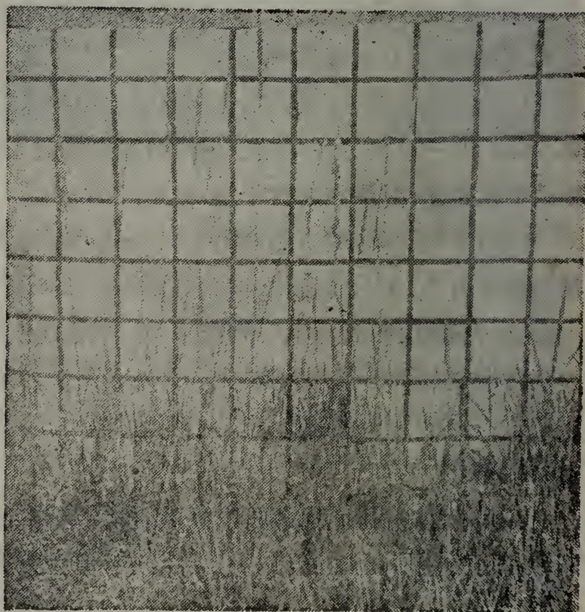
(五)河軟子草，這是在內蒙錫盟當地用的名稱，學名未定。禾本科草，高達50—60公分，葉繁茂呈帶形，調查時尙未抽穗，故未壓製標本，學名無法鑑定，分佈在低濕土壤，較肥沃的地區。

(六)羊鬍子草，羽茅屬(Stipa)的一種，叢生，高約25公分，莖光滑。葉鞘邊緣有毛，葉舌爲輪生的細毛，葉似針狀，長約7—11公分，邊緣向內捲曲，先端尖銳，爲穗狀圓錐花序。株本較九號(S. capillata L.)低矮，就葉常捲成針狀來看與九號相似，當地牧民統名羊鬍子草，蒙名亦稱黑里崗拉。此草耐旱性頗强，爲多年生草本，丘陵及平原草場生長很多，七月抽穗。

(七)鹼草，西北亦名賓草，蒙名夏格，學名Elymus dasystachys Trin. 根莖均長，莖直立，較粗壯，不分枝，單生或少數叢生，基部常有上年殘餘的葉鞘包囊，高40—90公分。葉鞘較疏鬆，光滑或邊緣有毛，通常較節間長，葉舌膜質，先端鈍圓，全緣，長0.1—0.2公分，葉片細長，

較厚硬，下面平滑，上面粗澀，色淡綠發白，長 15—50 公分，寬 0.4—0.7公分。穗狀花序，圓柱形，兩端狹，長 8—20 公分，寬 1—2 公分；下部小穗常呈間斷狀，小穗每節 2 — 4 個，並生，通常具 5 — 7 花，長1—2公分，護穎細錐狀，强硬，具 3 — 5 脈，邊緣薄，有毛，背面先端呈芒狀，第一護穎長 1—1.5 公分，第二護穎較短或等長，頂端皆尖銳呈芒狀，外穎橢圓狀披針形，具 7 — 9 脈，長 0.8—1.4 公分，先端有短芒，背部及邊緣有毛，內穎較短，長一公分左右，有二脈，邊緣有毛，向內包捲，肋脊粗澀，鱗片二，有毛。種子細長，兩端略尖，長約 0.5 公分。6 — 7 月抽穗，爲錫盟分佈較廣的牧草，耐鹼性，抗旱性均强，除沙窩子以外，各種類型之草場，均可見到。

(八)無芒隱子草，蒙名巴答阿布斯，學名 Cleistogenes mutica Keng. 鬚根多，叢生，有地下莖，莖細而多節，高 30 公分上下。葉披針形，長4—10公分，寬 0.1—0.2 公分，上部的葉鞘內有隱閉的花穗，葉鞘圓筒狀，較節間長，葉舌爲輪生的細毛，葉上下面均粗澀，呈蒼綠色。圓錐花序，穗成熟後呈紫色，穗長8



圖十七 鹼 草 (每格十公分)

公分，分枝長2—4公分，小穗長 0.5—1 公分，每小穗 5—11花，第一護穎長 0.3 公分，第二護穎長 0.3—0.4 公分，穎完全，外穎長 0.4 公分，內穎長0.3—0.4公分，先端均尖銳。多年生草本，喜乾燥，在錫盟 6 月中發芽，7—8 抽穗，10 月枯，在平原草塲生長很多，而營子附近更爲普遍。

（九）羊鬍子草又名光芒羽茅或大梭草，蒙名黑里岡拉，學名 Stipa capillata L. 簇生直立，高 60 公分，莖光滑。葉鞘圓筒狀，有條紋，具稀疏的短毛，葉舌膜質，較大，長約 0.5 公分，先端尖銳，全緣，葉片極狹，通常邊緣向內捲曲，長 20—30 公分，寬 0.2 公分，蒼綠色，葉背光滑，葉面粗澀有毛。圓錐花序，細長而軟弱，長 30 公分，下部包於葉鞘內，芒長達 20 公分上下，質地細軟，光亮如絲。多年生草本，耐旱及耐寒性頗強，在錫盟山地平原生長很多，4 、5 月發芽，7 月抽穗，10月枯萎。

此草雖株本中等高，莖葉較細，而葉量較羽狀小麥草爲多，極能耐旱，分佈較羽狀小麥草爲廣，適口性亦好，爲各種家畜所喜吃，是夏季主要抓膘草之一。惟成熟時，因有强大而轉捩的長芒，常刺傷畜體。

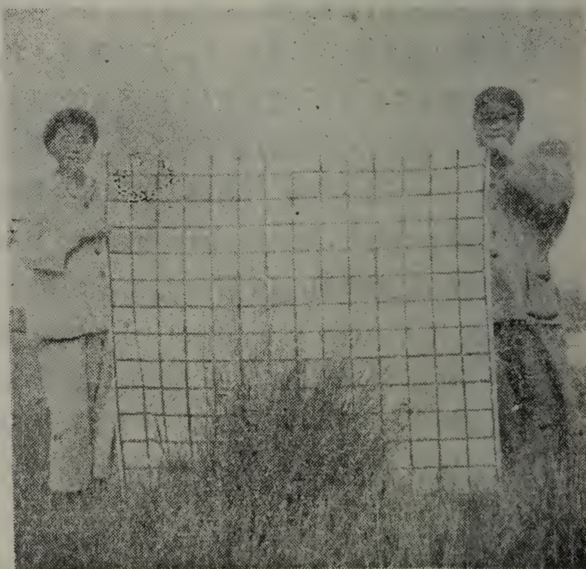
（十）蒙名巴拖兒，學名Koeleria argentea Griseb. 株本短小，草本，鬚根，根莖均短，莖細弱，叢生、直立，有稀的細毛。葉舌膜質，長約 0.1 公分，全緣，葉片長約 9 公分，寬 0.1—0.2 公分，葉面有條紋，背腹二面均生短毛。穗近圓柱形，長約 4 — 5 公分，總花軸及分枝花軸均密生短毛，小穗長約 0.6—0.8 公分，有 2 — 4 花，穎均呈膜質，無芒。多年生小型草本，在錫盟丘陵草塲分佈較廣，平地亦多，5 月發芽，7 月抽穗，枯萎較早。

此草富於蛋白質，佔乾物質的 15.81% ，營養價值頗高，且口味優美，放牧時家畜常儘先覓食，往往以嚼食過度，株本逐年減少，爲劣草所代替，宜設法保護，勿使耗竭。

（十一）公鹼草，學名未定，莖直立，高 30—50 公分，蒼綠色，有時葉上有白斑，單生，地下莖發達，牧民反映，此種草不抽穗，故名公碱草，調

查時亦未見抽穗者，故未壓製標本，學名無法鑑定。

（十二）芨芨草，學名 Achnatherum splendens（原來學名爲 Stipa splendens Trin.）數莖或數十莖叢生，莖剛硬而光滑，高 60—130 公分。葉堅韌，質厚，帶形，先端漸尖，長 30—65 公分，葉面粗澀，有深縱紋，背面光滑，葉鞘疏鬆，光滑，葉舌卵形，先端尖銳，白色，長 3—5 公分。花序開張，長約 30 公分，每節有平展的分枝，集生於節的一側，小穗長約 0.8 公分，穎披針形，先端尖，第一護穎長約 0.4 公分，第二護穎長約 0.6 公分，外穎長約 0.5 公分，緊包果實，背面生毛，先端有芒，內穎較短，長約 0.35 公分，無毛。7—8 月開花，8—9 月間成熟。


圖十八 芨芨草（每格十公分）

此草多生長於土層較厚的乾旱處，生長緩慢而生長期甚長，分佈很廣，在西北及內蒙草原到處可見。耐旱、耐寒、耐鹼力均甚强。具優異的水土保持能力，在風沙多處，常見芨芨草叢所固定的土丘可高達一、二尺許。其莖葉雖甚粗硬，但幼嫩時仍爲家畜所嗜食。成熟後，牧畜僅能掠食其穗。如有粗老的宿莖存在，因其極爲粗硬，其間雖雜生新嫩莖葉，家畜難於採食，遂可順利生長，每長成大片的芨芨灘。在這些地區，應於冬

季燒草，清除老莖，刺激新草的發生，並使家畜易於牧食。

芨芨草的莖葉用途很廣，當地人民皆用以編製蓆、筐、簸箕、掃帚等用具，亦可用以葺屋製紙，並作燃料，其經濟價值相當於南方的蘆葦。冬季可以保雪，家畜常隱避其中，以庇寒風。所以芨芨草雖非優良牧草，而用途很廣，仍有其經濟價值。

(十三)毛芒羽茅亦名酥油草，學名 Stipa breviflera Griseb. 多年生草本，莖細弱，叢生，高約 15—30 公分。葉長 9—15 公分，闊 2—3 公厘，邊緣向內捲曲，呈針狀。葉鞘甚長，包至花序基部，光滑。葉舌膜質，三角形，長約 1.5 公厘。葉耳半圓形，紫色。花序長 5—10 公分，頗分散，每一小穗有一種子，護穎膜狀，尖端細長，第一護穎長約 1.3 公分，第二護穎略短，約 0.8 公分。外穎包捲緊密，背面有短毛，先端有長芒，芒長約 3—5 公分，全部密生白毛。芒的基部 ⅓ 處有螺狀扭轉，扭轉部終了處有 120 度的析角。

此草多生於乾旱黃土地帶，爲西北最普遍的牧草，花期 6 至 7 月。

(十四)香草，學名 Hierochlora Glaba Trin. 散生多年生草本，有匍匐莖，莖高 15—40 公分，光滑無毛。葉狹質嫩，長 8—12 公分，闊約 5 公厘，光滑無毛。葉鞘聚密有短毛。葉舌呈三角形。花序圓錐形，長 6—10 公分，小穗長約 4 公厘，穎透明，下部結實的外穎無芒，上部外穎有短芒。

香草多生於潮濕的亞高山草原或高山草原。在大馬營有廣達數萬畝的純淨羣落。花期 6—7 月，每屆秋季，草高沒膝，棕紅色的穗子隨風波動，至爲美觀。

(十五)大胡野麥，學名 Elymus dahusicus Tutez. 在河西當地亦名簑草，多年生草本，單生或少數叢生。莖粗壯，高 30—60 公分。葉狹長，端尖，長 8—18 公分，闊約 3—6 公厘，上面粗澀，下面光滑，葉鞘緊包，光滑，葉舌白色，長約 3 公厘。花序細長，長約 5—18 公分，每節

生小穗一對,長7--10公厘,通常2—3花,護穎略相等,通常三脈,線狀披針形,具尖芒,邊緣膜質。外穎五脈,背部疏生短毛,芒長6.6—10公厘。內穎二脈,邊緣內捲,先端略呈二裂。此草多生於亞高山草原的較潮濕處及高山草原,花期6—8月。

(十六)多年早熟禾亦名光莖藍草,學名 Poa pratensis. 多年生草本, 有蔓生地下莖。株高15—30公分。葉細長,光滑、柔嫩, 邊綠粗澀,長5—15公分,闊5公厘。葉鞘頗緊,葉舌白色。圓錐花序略散開,基部常五枝輪生於一側。小穗長約3公厘,有花3—5枚。第一護穎卵狀,披針形,先端尖,有三脈, 邊緣透明而有鋸齒。第二護穎較大, 亦三脈。外穎倒卵形, 先端尖, 長約2公厘,較內穎略長,背部有絨毛,內穎較短。此草多生於較潮濕的草原上,較耐蔭蔽,花期5—7月。

(十七)芮草亦名水稗, 學名 Beckmannia erucaeformis Host. 一年生草本,葉叢生。莖光滑無毛,高18—30公分,葉狹長,平展,柔軟,長5—12公分,邊緣有細齒,葉鞘疏鬆,葉舌膜質透明,長約3公厘。圓錐花序長約5—10公分,有多數長短不等的穗狀分枝,自花軸的一側生出,並貼近花軸。小穗覆瓦狀排列,長約3公厘,略呈圓形,護穎厚韌有橫紋。外穎有尖芒,伸出護穎外。多生於高山草原及亞高山草原的潮濕處。花期7—8月。

第二節 主要的豆科牧草

(一)黃花苜蓿蒙名瑪林路德或基里巴那, 學名 Medicago falcata L. 。主根長而發達, 在疏鬆乾燥的地方,根深5—6尺, 有時達10餘尺以上,根的直徑1.6—3.3公分, 支根與鬚根很多, 根系發達。莖光滑, 分蘗多,每一根冠可分生20—50枝, 有時達100枝以上, 株本直立叢生, 高達75—100公分。葉爲三小葉組成的複葉, 中間小葉有短柄,小葉有毛,先端邊緣有鋸齒,尖端有刺狀物,葉形狹長, 托葉寬有鋸

齒，頂端尖銳。總狀花序，小花聚生花梗頂部，黃色。二年生或多年生草本，在錫盟 5 月末發芽，9 月枯，適宜於鹼性土壤。耐寒，沙窩子均有發現，在內蒙種畜場南部草甸上生長尤多，在七八平方公里內遍生此種苜蓿。


圖十九 內蒙錫盟種畜場的黃花苜蓿

黃花苜蓿株本高大，莖枝柔軟，產量既高，草質尤好，牲畜皆很喜吃。以其株高直立，適於刈製乾草，且以根部發達，又能增加土中有機物。此草為牧區少見的優美牧草，宜加保護並繁殖推廣。

(二)雜花苜蓿，或花苜蓿，蒙名德勒波吉啊布斯，學名 Medicago ruthenica Ladeb. 主根長而發達，莖光滑，分蘖多，株本叢生，半直立，莖長 40—60 公分，亦有超過 90 公分以上者，葉為三小葉組成的複葉，葉片狹長，較小，先端有鋸齒，頂端有刺狀物，托葉先端尖銳。總狀花序，花梗較短，蝶形花，花瓣基部褐色，上部黃色，結莢果。多年生草本，在我國東北，西北，華北，康藏皆有分佈，在肥沃地則莖葉肥大而柔軟，瘠薄乾旱地則葉片狹長，莖葉質地較硬。耐旱，耐寒性均強，在錫盟沙窩子中生長頗多。7—8 月開花。

雜花苜蓿在錫盟分佈頗廣，較黃花苜蓿爲普遍。其草料的營養價值很高，爲各種家畜所喜吃，且莖枝散開，可掩庇地面，防止冲刷。這也是一種値得繁殖推廣的優良牧草。



圖二十 盛長黃花苜蓿草地的土壤富於有機物，顏色暗黑。

（三）駱駝刺，蒙名瑪里吐黑里崗拉，學名 Caragana microphylla Lam. 高一米餘，叢生，爲羽狀複葉，托葉成空硬的刺，小葉的背腹兩面均有毛着生，卵圓形，尖端有刺狀的突出，小葉 6—10 對，多數對生，亦有互生者，葉柄的頂端呈刺狀，但亦有着生小葉者。花黃色，果實爲莢果，每莢含種子 2 粒以上。小灌木，在錫盟分佈較廣，平原沙窩較多。4 月發芽，7—8 月開花，9 月枯，耐寒耐旱性頗强。

駱駝刺在內蒙爲常見的植物，以莖枝上生有銳利堅硬之刺，家畜祗能嚙食其頂部，除駱駝尙能利用其一部枝葉外，其他家畜皆不喜吃，宜着根刈割以芟除之。

（四）細葉胡枝子，學名 Lespedeza hedysaroides 矮灌木，根深，莖多分枝，高 30—50 公分，上有毛。羽狀複葉，小葉三片，全緣，葉橢圓形，長約2公分，寬 0.7 公分左右，尖端鈍圓，有小突出，葉的背面密生斜毛，

上面毛較稀疏，托葉細長，尖銳呈披針形。抗寒抗旱性均强，在我國東北，西北、內蒙均有分佈。7—8月開花，9月結子。



圖二十一 內蒙草原常見的雜花苜蓿

(五)掃帚蒿，亦名草木樨狀紫雲英，學名 Astragalus melilotoides Pall. 主根較長，莖直立，細而光滑，叢生，分枝多，高60—120公分。葉由多數小葉組成，葉片稀少而細長，幾成針狀，葉片有黃色短柄。蝶形花，排列成總狀花序，7—8月開花，花呈淡粉紅色；8—9月結子成熟。多年生草本，我國東北、北部及西北區均有分佈，多生於山坡溝岸間，在砂地上生長很好，抗旱力强，根瘤菌發達。

(六)學名 Oxytropis caerulea Dc. 棘豆屬的一種，根圓柱形，株高約30公分，莖細由基部分枝。葉為奇數的羽狀複葉，小葉多對生，也有互生者，基部較鈍，先端較銳，小葉的葉柄極短，背腹二面均有毛着生，托葉長0.5公分。花序為總狀，萼筒狀，具5個相等的齒，有毛，旗瓣長0.55—0.6公分，翼瓣狹長，約0.45—0.5公分。分佈在較溫濕的地方，如在內蒙錫林格勒河的兩岸生長頗多，於7月開花。

(七)巖黄耆屬(Hedysarum)的一種，根發達，株本高30公分左右，莖及葉面均被密毛，生奇數的羽狀複葉，小葉對生，約11—13片，形橢圓，有托葉，上生密毛。總狀花序，頂生及腋生，具有苞及小苞，苞五齒，下部結合成筒狀，花紫色。分佈在山溝內或河流兩岸，8月開花。

(八)黃花草木樨,學名 Melilotus officinalis．主根粗大,多汁,深約 6 尺。莖高 3—7 尺,有時達 10 尺。葉爲三小葉組成之複葉,長圓形,邊緣有鋸齒,中間小葉有短柄,葉嫩綠色。花小,黃色,,蝶形,排列成長穗的總狀花序,有特殊氣味。每一莢內生子一粒,種子大小與苜蓿同,但腎形不顯著,亦有特別氣味。二年生或多年生草本,較白花草木樨早熟約兩個星期,適宜生長在半乾燥或温濕的氣候,土壤不拘,抗鹹性及抗旱性較强。在國內分佈很廣,黃河和長江兩流域各地都有野生,東北和西北皆有栽培,錫盟平原草塲及河邊均有生長。

第三節　主要的菊科牧草

(一)野艾,亦名羊蒿,蒙名麥林艾格,蒿屬(Artemisia sp.)。莖直立,分枝及主幹均被較軟毛,尤以分枝上較多,高 30—50 公分。葉互生,葉的上下面均密被軟毛,色綠帶灰白,爲單葉,通常分裂。小型頭狀花序,花如筒狀,中心花兩性,花冠整齊,具有香味。耐寒耐旱性均很强,在錫盟春季萌芽較早,三月開始,而冬季很晚才枯,分佈頗廣,各地皆可見到,爲春冬主要草料。

野艾營養價値頗高,富於蛋白質及油脂,爲秋季的主要抓膘草。惟據牧民云因其油脂含量較高,夏季牲畜不很喜吃。此草春季萌芽較早,深秋莖稈猶青,故亦爲春冬主要草料,利用的時間很長,亦屬牧區優良而重要的牧草。

(二)香蒿,蒙名俄羅斯那巴基姆格,也是蒿屬的一種。一年生草本,高25—40公分,具有很濃的香味,莖密被軟毛,蒼白色,爲2—3回羽狀複葉,小裂片卵圓形,具軟毛。頭狀花序,形小,數極多,花苞 2—3 層,覆瓦狀排列,外層較短,內層呈淡綠色,柱頭突出於花筒外,呈暗赤色。生長於沙窩子中,耐旱。6 月發芽,8 月開花,9 月枯萎。

(三)蒙名戶吉屋斯,也是蒿屬的一種。半灌木,株本直立,高約 15

公分，枝上部柔嫩蒼白色，枝及葉上均被密毛，葉互生，爲單葉，下部的葉分裂成三個較整齊的狹片，長約0.6—1.3公分，上部的葉分裂成不整齊的裂片5—7片。花生於枝的頂端，爲頭狀花序，形小數多，花黃色。分佈在較濕潤肥沃的低地。

(四)駱駝蒿，蒙名麥林夏勒吉，或沙巴吱，學名 Artemisia compestris L. 半灌木，高可達90公分，莖枝黃褐色，有顏色較深的縱紋，具短毛。葉小且細，分爲一回至兩回的羽狀複葉，葉片針形，綠色。小型頭狀花序，花梗由葉腋或頂部生出，苞片兩層，覆瓦狀排列，外層較短，內層較長大，綠色，有毛，花冠黃色。耐寒耐旱性頗强，分佈在丘陵及沙窩子中，7月開花。

(五)奶子草，蒙名倰啊斯，蒲公英族(Cichorieae)的一種。株本高30—100公分，莖上有突出縱紋，分枝多。葉互生，爲羽狀複葉，分裂成不整齊的裂片，細長似針，頂端多捲曲，葉的兩面均有短毛。頭狀花序，花冠黃色，苞片綠色。根莖內有乳白色之漿液，性粘。生長在平原，山地，沙窩子中，5月末發芽，8月開花，9月枯萎。耐旱性頗强，爲旱年好草。

(六)艾菊，蒙名戶吉啊布斯或打斯都巴拉，艾菊屬(Tanacetum)的一種。多年生灌木，根部發達，但地上部細小，高10—20公分，枝桿及葉均密被短毛。單葉，長1.2公分上下，下部的葉多分裂爲三片，頂端者不分裂，先端鈍圓，下部狹窄。小形頭狀花序，花黃色，具有艾菊的香味。耐寒耐旱性頗强，生長季節長，雪融後即萌芽，在落雪時才萎枯。分佈較廣，平原、丘陵、礫質坡地均可見到。7—8月開花。

此草極能耐旱，莖枝柔軟，蛋白質和油脂含量均高，爲夏秋抓膘草，且爲各種家畜所喜食，和野艾同屬重要菊科牧草，成分不及野艾，而在乾旱地區，生長較野艾爲盛。

第四節 主要的百合科牧草

(一)野韭菜,葱屬 (Allium L.) 多年生草本,株本高約 30 公分。葉平扁,彎垂,葉鞘短而薄,白色。花莖圓柱形,繖形花序,花粉紅色。多生於山坡間的低地或平地上,7—8 月開花,牧民採集後,常用鹽醃漬食用,味頗似栽培的韭菜。

此草爲牧區最優美牧草之一,含水達88.8%,故家畜採食後可減少飲水。其他成分亦甚優越,富於蛋白質,佔乾物質的 37.6%,且多礦質,總灰分佔乾物質的 11.9%,含磷尤多,佔乾物質的 0.68%。各種家畜均甚喜食,惜株本低,產量少,爲其缺點。

(二)蒙名他那,學名 Allium Polyrhizum Turcz. 多年生草本,根系發達,株本高 15 公分,葉生於基部,細長約 12 公分,葉鞘短且薄,平均長 1—2 公分,呈膜狀,有顯著的脈紋 7—8 條。花莖長 20 公分,圓柱形,由多數花合成繖形花序,直徑約 2.5 公分,花被 6 片,紫色,雄蕊 6 個,生於花被基部,較花被略長。分佈較廣,平原、山地及低窪地均有分佈。在內蒙錫盟西聯旗地勢較低的地區常成廣大的羣落,雨後生長迅速,7、8 月開花。

新鮮草料含水達 81.47%,蛋白質亦多,佔乾物質的 23.42%,含磷量佔乾物質的 0.37%,營養價值頗高,爲夏季抓膘草。口味很好,爲各種家畜所喜吃,和野韭菜及孟吉蒙格是三種百合科的優良牧草。

(三)蒙名明格或孟吉蒙格,也是葱屬的一種,多年生草本,具有鱗莖,葉生於基部,肥厚,多汁液,長約20公分上下,葉鞘較短且薄,成膜狀,淡紫色,多埋於地下。花莖長30—40公分,圓柱形,柔嫩多汁,成繖形花序,由多數花組成,直徑約 3 公分,花序基部爲薄膜狀之苞片包住,花被六片,淡紫色,雄蕊六枚,生於花被基部,約與花被等長。在沙窩子的陰坡常可見到,生長繁茂,株本肥壯,耐旱性頗強,於 7 月開花。

鮮草含水達 88.3%，據說羊吃此草後，可七日不飲水。因此在水源缺乏的牧區，此草具有特殊的意義。其他養料也很高，含磷量佔乾物質的 0.36%。各種家畜皆很喜食，長膘快，且不易消瘦，是一種上等牧草，牧民到了夏季常找尋生長此種牧草的草地放牧。

(四)野葱，學名 Allium anisopodium Ledeb. var. Zimmermannianum(Gilg.)Wang & Tang. 多年生草本，具鱗莖，株本高約 30 公分。單葉，多自莖部生出，長約 22 公分，扁平，葉鞘上部白色，下部淡紫色。花莖細長，圓柱形，成繖形花序，由多數花組成，花被有六個分裂，粉紅色，被脊紫紅色，雄蕊生於花被裂片的基部，較花被短，子房三室，種皮黑色。耐旱性頗强，分佈在沙窩子及丘陵草場，臭味頗似野葱。

第五節 其他主要牧草

(一)莎草，莎草科，一年生或多年生草本。莖扁平，呈三角狀，葉互生，爲單葉，帶形，葉鞘白色，管狀，包於莖上，株本低矮，平均爲 15—20 公分。在調查時尚未抽穗，故未採集標本，學名無法鑑定，耐鹼性頗强，戈比及平原分佈較多。

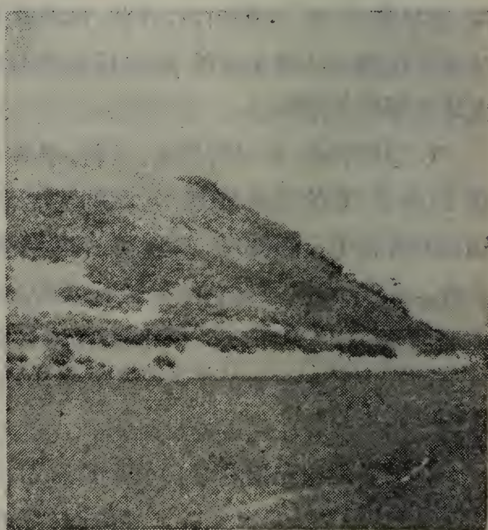
(二)優若藜，蒙名特斯格，藜科，學名 Eurotia ceratoides .灌木狀，高 30 公分，有的超過 50 公分，莖的基部有多年殘餘的莖榦，枝直立，細弱具有密毛，皮蒼白色。葉呈披針形，全緣，長 3—5 公分，寬0.2—0.4 公分，上下兩面均被稠密的星狀毛，葉柄短而有密毛，上部之葉無柄。花小形，單性，多數雄花着生於小枝的頂端，簇列爲稠密的花穗，萼 4 片黃色，外面有毛，雌花生於葉腋。生長於山坡下多碎石之地，耐旱，在錫盟平原、山谷及營子附近均可見到。

優若藜的蛋白質含量佔乾物質的 21.55%。鈣、磷含量均多，尤富鈣質，佔乾物質的 2.7%，幾佔全灰分的 ⅓。此草爲各種家畜所嗜食，馬尤喜吃，惟分佈不廣。

(三)虫實，蒙名察干吐魯或哈即哈姆恨格，學名 Corispermum hyssopifolium L. 藜科，一年生草本，株高十餘公分，莖直立或斜出，具白色縱紋，有毛，分枝多，細而分散。葉細長，長1—4公分，寬0.15—0.25公分，灰綠色，無柄，先端尖銳，上下兩面均有毛，基部之葉披針形，具小尖頭，葉淡綠色。花穗長 1—2 公分，花密生，雄蕊 3—5 個，子房圓形，有二柱頭，果實橢圓形。喜沙地，在錫盟沙窩子中及芨芨草地，營子附近分佈較多，6—7 月發芽，8 月開花，9 月枯萎，頗能耐乾旱。

(四)學名 Salsola Kali L. 藜科，一年生草本，基部分枝，莖長10—30 公分，帶紅色，有毛，多平臥。葉線形，肉質，互生，先端有小尖刺，葉長 0.5—1.5 公分。花小，兩性，簇列在各枝頂端，穗狀，萼 5 片，生於內部者較白。喜沙地，在錫盟沙窩子中及芨芨草地營子附近分佈較多。6—7 月發芽，8 月開花，9 月枯萎，頗能耐乾旱。

(五)水蓼亦名酸不溜或蓼芽菜，蒙名阿格夏勒岡，學名Polygonum hydropiper Linn. 蓼科，一年生草本，莖直立或斜上，高 20—80 公分，分枝很多，無毛，節間長 4—6 公分。葉梭形，兩端狹，長 4—8 公分，寬 1—2 公分，上下兩面均有腺狀小點，中脈附近及邊緣有小刺狀毛，葉柄不顯著，葉鞘膜質筒狀。花序穗狀，腋生或頂生，具稀疏之花，苞漏斗狀，邊緣通常粉紅色，花通常 5 個，生於一個苞



圖二十二 生長酸不溜等耐旱植物的沙窩子

內，不同時開放，多具細花梗而伸出苞外，雄蕊5—8枚，包於苞被內。錫盟分佈較廣，平原，丘陵及沙窩均有生長，在沙丘上尤多，根多汁而味酸，故又名"酸不溜"。7月開花。

（六）蒙名戶吉烏斯，學名 Haplophyllum tragacanthoides Diels. 芸香科，半灌木，根粗壯，株本低矮，平均高10—20公分。單葉，互生，無葉柄及托葉，葉呈棱形，兩端尖銳，葉面有小突起。圓錐花序，頂生，花萼5片，短小，有毛，花冠黃色，共5片，具有香味。耐旱性頗强，分佈在丘陵及平原，在內蒙錫盟西聯旗生長很多。

（七）馬蘭亦名馬蘭、馬蓮，學名 Iris ensata Thumb. 鳶尾科，多年生草本，根莖粗壯，高約15—45公分。葉與花莖大致等長，葉闊0.6—0.9公分，質地堅韌。花1—3朵生於莖的頂端，苞葉長6—9公分，花藍紫色，花被分離，長約5公分，外層者卵狀棱形，先端鈍，全綠，長3—5公分，寬0.9—1.5公分，無冠狀體及鬚，內層花軸倒披針形，直立，寬約0.6公分，花柱的分枝細長，先端有二尖裂蒴果，長3—7公分，直徑0.9—1.5公分，圓柱形，有六肋，先端有細長的鳥嘴。多年生草本，分佈華北各省，性喜濕，多生於較爲濕潤之地，丘陵草場亦可見到，侵佔力强。生長期內牲畜不食，每長成優勢的純淨羣落。枯黃以後，牲畜方可採食，成爲天然貯存的冬草。在目前草原管理還不週到貯草過冬還不够的時候，此草有其一定的救荒作用，惜纖維太多，非優良牧草。此種草料亦可用以造紙或搓製繩索。

第六節　幾種主要牧草的化學成分①

據南京農學院牧草實驗室將內蒙錫盟所採草樣分析的結果，發現幾種在成分上較爲突出的牧草。茲將分析結果列表於後，並分別說明在成分上突出的幾個例子。

表八 內蒙錫盟主要牧草的化學成分①

(甲) 草料說明

號數	科別	草料名稱			採集日期	採集地點	備註
		學名	漢名	蒙名			
1	禾本科	Timouria mongolica(Hitchc) Roshey.	沙竹	阿格勒	1952. 7. 24	種畜場姑奶廟北沙窩頂	生於沙窩，六月發芽，七月抽穗，九月枯，抽穗前採割，距地一尺半。
2	禾本科	Agropyron Cristatum(L)Gaertn.	羽狀小麥草	卓里門棱勒	1952. 7. 24	種畜場姑奶廟北沙窩低地	四月發芽，九月枯。
3	菊科	Artemisia sp.	野艾	麥林艾格	1952. 7. 24	種畜場姑奶廟北沙窩低地	各地都有，三月發芽，冬季莖桿猶青，利用季節很長，爲春冬主要草料。
4	禾本科	Agropyron sibiricum	西伯利亞鵞冠草	葉里荷格	1952. 7. 24	種畜場姑奶廟北沙窩低地	生於平地，沙窩，下濕地，四月發芽，九月枯。
5	百合科	Allium anisopodium L. var. Zimmermannianurm (Gilg.) Wang & Tang.	野葱		1952. 7. 24	種畜場姑奶廟北沙窩低地	
6	荳科	Caragana microphylla Lam.	駱駝刺	瑪里吐黑里崗拉	1952. 7. 24	種畜場姑奶廟北沙窩低地	平地沙窩較多，四月發芽，九月枯，呈小灌木，所收草樣係莖桿頂端幼嫩部分。
7	百合科	Allium sp.		孟吉蒙格，明格	1952. 7. 24	種畜場姑奶廟北，向西坡地	生於沙窩子中。
8	荳科	Oxytropis caerulea Dc.	棘豆屬		1952. 7. 25	種畜場姑奶廟錫林勒河河邊	

9	禾本科	Stipa capillata L.	羊鬍子草	黑里崗拉	1952. 7. 25	種畜場姑奶廟東八里坡地	生長於平原，山地，四月發芽，十月枯。
10	莎草科		莎草		1952. 7. 25	種畜場姑奶廟東八里坡下	抽穗前採收。
11	禾本科	Elymus dasystachys Trin.	鹼草	夏　格	1952. 7. 25	種畜場姑奶廟前河邊	各地都有。
12	荳科	Medicago ruthenica Ladeb.	雜花苜蓿	德勒波吉啊布斯（東聯旗名）	1952. 7. 26	種畜場冬營地小河北岸	生於沙窩子中。
13	蓼科	Polygonum hydropiper L.	水蓼，酸不溜	阿格夏勒岡	1952. 7. 26	種畜場平頂山北坡	生於沙窩子中。
14	荳科	Lespedeza hedysaroides	細葉胡枝子		1952. 7. 26	種畜場平頂山北坡	花前採集。
15	菊科	Artemisia compestris L.	駱駝蒿	麥林夏勒吉（東聯旗名）沙巴哎（西聯旗名）	1952. 7. 26	種畜場平頂山北坡	
16	莎草科		莎草		1952. 7. 27	種畜場夏營地錫林郭勒河水草地	株本較10號高大，多生長在水邊。
17	禾本科	Koeleria argentea Griseb.		巴拖兒	1952. 7. 27	種畜場牛場營子東三里	山地較多，平原亦有，五月發芽，秋天很早就枯。
18	荳科	Astragalus melilotoides Pall.	掃帚蒿	摘楞稜勒	1952. 7. 28	種畜場總場東八、九里平地	
19	禾本科	Agrostis stolonifera L.	匍匐葦草	〃	1952. 7. 28	種畜場馬場南三里平地	
20	禾本科		河軟子草		1952. 7. 28	種畜場馬場南二里窪地	抽穗前採割。
21	鳶尾科	Iris ensata Thumb.	馬藺		1952. 7. 28	種畜場馬場南二里窪地	
22	荳科	Medicago falcata L.	黃花苜蓿	瑪林路德（東蘇旗名）基里巴那（西蘇旗名）	1952. 7. 28	種畜場馬場南一里平地	生於沙窩，平原，五月末發芽，九月枯。
23	禾本科		公鹼草		1952. 7. 28	種畜場馬場南一里平地	

24	禾本科	Achnatherum splendens Trin.	芨芨草		1952. 7. 29	種畜場總場西六里灘地	
25	荳科	Melilotus Officinalis.	黃花草木樨		1952. 7. 29	種畜場總場西河邊	
26	荳科	同 12	同12	同 12	1952. 8. 3.	錫林浩特招待所附近	
27	百合科	Allium sp.	野韭菜		1952. 8. 4.	錫林浩特東250里丘陵低處	開花前採集。
28	禾本科	Stipa sp.	羊鬍子草		1952. 8. 6.	東蘇旗第二佐，第八組夏營地山側	本號樣品和9號樣品當地通稱"羊鬍子草"但二者形態有差。
29	菊科	Tanacetum sp.	艾菊	戶吉啊布斯(東蘇旗名)打斯都巴拉(西蘇旗名)	1952. 8. 8.	東蘇旗第二佐第八組西坡	生於平原，丘陵，雪化後發芽，到下雪時才枯。
30	菊科	蒲公英族 Cichorieae之一種	奶子草	梭啊斯	1952. 8. 11	東蘇旗第二佐第八組冬營地	生於沙窩、山地、平原，五月末發芽，九月枯，旱年好草。
31	禾本科	Cleistogenes mutica Keng.	無芒隱子草	巴答啊布斯或好吉兒	1952. 8. 11	東蘇旗營子附近沙窩內	生於平原，戈比，尤其營子附近較多，六月中發芽，十月枯。
32	藜科	Eurotia ceratoides C.A. Meyer.	優若藜	特斯格	1952. 8. 14	西蘇旗冬營地山坡上	生於平原，山谷，戈比，沙窩，營子附近，爲抓膘草。
33	荳科	同 14	胡枝子		1952. 8. 14	西蘇旗冬營地山溝內	
34	荳科	Hedysarum sp.	巖黃蓍		1952. 8. 14	西蘇旗冬營地山溝內	
35	菊科	Artemisia sp.	艾屬	戶吉屋斯	1952. 8. 14	西蘇旗山坡下較低濕地	

36	藜科	Corispermum hyssopifollium L.	虫實	察干吐魯(西蘇旗名)哈那哈姆恨格(西蘇旗名)	1952. 8. 15	西蘇旗第二佐沙窩頂	雜有¼Salsola Kali L. 生於沙窩及芨芨草地，營子附近，六、七月發芽，九到十月枯。
37	菊科	Artemisia sp.	駝蒿		1952. 8. 15	西蘇旗第二佐沙窩頂	
38	菊科	Artemisia sp.	香蒿	俄羅斯那巴基姆格	1952. 8. 15	西蘇旗第二佐沙窩頂	生於沙窩，六月發芽，九月枯。
39	百合科	Allium polyrhizum Turcz.		他那	1952. 8. 19	西蘇旗第二佐夏營地坡下濕地邊緣	生於平原、山地、低窪地有雨便長，各種牲畜都喜吃。
40	芸香科	Haplophyllum tragacanthoides Diels.		戶吉烏斯	1952. 8. 19	西蘇旗第二佐山坡中腰	西蘇旗羣衆認爲是一抓膘草，但東聯旗認爲只有羊吃

(乙) 牧草的化學成分

號數	水分 %	各種成分佔乾物質的百分率						
		粗蛋白質	粗油脂	粗纖維質	可溶性碳水化合物	總灰分	鈣	磷
1	59.50	9.70	2.92	34.80	48.27	4.30	0.85	0.23
2	64.85	16.06	3.82	29.54	44.73	5.85	0.87	0.31
3	69.50	18.05	4.78	28.06	42.37	6.74	1.52	0.41
4	44.00	8.10	3.17	31.97	52.76	4.00	0.49	0.17
5	86.00	17.12	3.72	32.77	37.92	8.47	1.80	0.23
6	65.05	24.55	3.22	20.81	46.18	5.24	1.90	0.26
7	88.30	14.70	3.96	19.15	52.28	9.91	1.59	0.36
8	80.28	16.56	2.61	23.14	50.22	7.50	2.48	0.20
9	55.33	12.40	3.96	25.88	53.25	4.50	0.66	0.14
10	60.50	16.77	2.72	20.69	53.54	6.28	0.97	0.27
11	64.33	10.35	3.28	33.63	46.35	6.39	0.52	0.28
12	71.25	17.63	3.21	26.36	46.62	6.18	1.22	0.31

13	72.37	10.05	2.00	31.76	49.79	5.25	1.33	0.27
14	60.78	14.63	3.05	23.66	53.90	4.76	1.59	0.19
15	69.55	9.82	9.12	25.95	48.14	6.97	1.69	0.33
16	72.22	13.16	2.56	25.04	50.10	7.85	0.98	0.31
17	66.70	15.81	3.72	32.19	40.41	7.87	0.49	0.19
18	69.83	18.34	2.96	36.38	37.53	4.79	1.50	0.25
19	48.81	8.90	3.54	31.86	50.06	5.64	0.45	0.19
20	60.83	10.52	2.62	30.25	47.44	9.17	0.55	0.23
21	79.80	13.39	3.39	34.04	39.28	9.90	1.81	0.23
22	75.05	17.75	1.93	27.53	44.64	8.15	2.61	0.29
23	60.31	10.36	2.41	33.45	47.52	6.25	0.54	0.18
24	63.11	14.21	2.97	31.52	45.10	6.20	0.60	0.23
25	....	20.11	2.25	24.49	43.73	9.42	2.06	0.32
26	....	15.41	3.74	31.32	43.24	6.29	1.29	0.27
27	88.80	37.61	4.82	10.83	34.84	11.90	0.95	0.68
28	60.14	12.14	4.96	22.66	53.95	6.34	0.70	0.15
29	67.60	11.95	5.39	17.11	57.31	8.24	1.46	0.22
30	77.40	14.15	8.12	23.99	44.89	8.85	1.96	0.35
31	57.93	11.03	2.95	24.94	54.15	6.93	0.91	0.26
32	55.56	21.55	3.86	18.80	47.08	8.71	2.70	0.24
33	53.64	13.84	3.83	22.49	55.10	4.74	1.64	0.18
34	65.93	16.60	3.43	23.11	50.91	5.95	1.70	0.17
35	70.23	16.76	5.61	16.77	52.58	8.28	1.62	0.36
36	70.38	13.81	3.05	11.48	57.94	13.72	4.08	0.26
37	61.25	10.26	13.23	20.38	49.29	6.83	2.10	0.39
38	64.81	11.08	5.07	28.67	48.65	6.53	1.59	0.37
39	81.47	23.42	5.59	19.54	42.02	9.43	1.78	0.37
40	51.00	15.29	8.74	15.33	54.48	6.16	2.00	0.18

說明：1.所收草樣均按家畜實際採食部分剪割。

2.蒙名係根據採集地點的音譯名。

3.25，26二草樣採集時，未記青重故其水分%缺。

(一)水分——含水量最高者爲野韭菜,孟吉蒙格,及野葱等三種百合科植物,均在85%以上。他那,棘豆屬,馬藺及奶子草等含水亦多,均在80%上下。含水最低者爲西伯利亞鵝觀草及匍匐薹草,均在50%上下。

(二)粗蛋白質——粗蛋白質在乾物質中的存量,最高爲野韭菜,達37.61%,次爲駱駝刺的嫩枝(24.55%),他那(23.42%),優若藜(21.55%)及黃花草木樨(20.11%),均在20%以上。含量最低者爲西伯利亞鵝觀草(8.10%),次爲匍匐薹草(8.90%)及沙竹(9.7%),均不及10%。

(三)粗纖維質—粗纖維質在乾物質中的存量,最高者爲掃帚蒿(36.38%),次沙竹(34.8%),次馬藺(34.04%)。最低者爲野韭菜(10.83%),次虫實(11.48%),次戶吉烏斯(15.33%)。

(四)粗油脂——粗油脂在乾物質中的存量,最高者爲駝蒿(13.23%),次駱駝蒿(9.12%),次戶吉烏斯(8.74%),次奶子草(8.12%)。豆科牧草中的黃花苜蓿及黃花草木樨均祇有2%上下。

(五)鈣磷——鈣在乾物質中的存量以虫實爲最高(4.08%),次優若藜(2.7%),次黃花苜蓿(2.61%)。最低者爲匍匐薹草(0.45%),次西伯利亞鵝觀草及巴托兒,均含0.49%。

磷在乾物質中的存量以野韭菜爲最高(0.68%),次野艾(0.41%),次駝蒿(0.39%)。最低者爲羊鬍子草(0.14%),次爲麚黃蓍(0.17%)。

參考資料

① 王　棟、許令妊、梁祖鐸:內蒙錫盟草場概況及其主要牧草的介紹,1955。

② 任繼周執筆、王　棟校審:阜城灘和大馬營草原調查報告,1954。

第八章　我國草原區的畜牧業

第一節　家畜的類型

我國草原區面積遼闊由於自然環境與社會情形的差別，畜牧業的經營固隨地而異，家畜的類型亦各地不同。加以我國牧民對於家畜的選育繁殖過去較爲粗放，即在同一地區的家畜，其體型亦殊爲複雜，遂成「百里不同型，千里不同種。」的情形。我國草原區的家畜以馬、驢、騾、駱駝、綿羊、山羊、黃牛、毛牛等爲主要。猪、水牛、及家禽則在草原區較爲少見。茲將草原區的主要家畜分述其類型於後。



圖二十三　在錫林浩特那達慕大會(1952)上得獎的蒙古公馬

(一)馬——我國所產的馬可

分三大類型。西北、東北、及華北各省所產之馬概屬蒙古馬。肢短，骨粗，頸部細弱，肩直，髻低，背凹，臀削。體高約自120公分至137公分左右，重三、四百公斤。蒙古馬又分若干亞型。其產於伊犂者爲伊犂馬，體高平均138公分，骨骼較細，適於騎乘。其產於青海東部及甘肅南部者爲西寧馬或稱南番馬，體型較高大，肌肉發達，適於挽用。其產於東北各省者爲海拉爾馬，其產於內蒙而集中於張家口銷運者謂之口馬，皆蒙古馬也。



圖二十四　在錫林浩特那達慕大會(1952)上得獎的蒙古母馬和她的駒

四川及鄰近各省所產之馬統稱川馬。體型較小，高115公分左右，重200公斤上下，肌肉豐滿，骨骼細緻，頸部發育較佳，略成弓型，頭較高昂，惟肩直，髻低，臀削爲其缺點。川馬蹄小而緻密，脚步穩健，適於行走崎嶇的山路。



圖二十五　川　馬

西康馬體型與川馬相似而較高大，體高 120 公分上下，重200—250公斤，可能係蒙古馬與川馬的雜種。體力强壯，擅於攀登山嶺。

(二)驢與騾——國內各地所產之驢，大小相差甚遠，可分三類：體高100公分以下者爲小型驢，體高 100 公分至 120 公分者爲中型驢，體高在 120 公分以上者爲大型驢。大型驢產於陝西關中及黃河流域下游各省。小型驢產與甘肅，西康等省。其他地域產中型驢。騾係牝馬牡驢的雜種，力大耐苦，爲重要役畜，其分佈情形與驢同。



圖二十六　西　康　馬

(三)駱駝——我國駱駝產區以新疆及其他西北各省爲主，東至東北區的西部，南至西藏邊境亦有出產。多屬雙峯種，間有少數單峯駝。無固定的類型，自地面至峯頂高約二公尺上下。體重四百餘公斤，毛色多棕黃或褐黃，冬季密生毛絨，春夏間脫毛，每頭可產毛二、三公斤，內長毛四成，絨毛六成。



圖二十七　正在飲水的駱駝羣

駱駝爲沙漠地區的主要交通工具，故有「沙漠之舟」的稱號。

(四)黃牛——黃牛產區遍及全國，體型較爲複雜。熱、甘、新諸省及內蒙自治區所產者爲蒙古牛，體軀前大後小，肩平，輪廓類似乳牛，體高 115 至 130 公分。重三百公斤上下。黃河流域及東北各省產者爲華北牛，尤以陝西關中之秦川牛爲著。秦川牛毛色赤褐，體格較大，肌肉豐厚，發育勻稱，體型略似短角牛。中南部各省產者爲華南牛，肌肉



圖二十八　在錫林浩特那達慕大會(1952)上得獎的蒙古公牛



圖二十九　西康產的牦毛牛

較蒙古牛爲豐滿,體型類兼用種,肩峯隆起。西康西藏高原地帶產者爲康藏牛,體小肉輕,體型與蒙古牛相近,亦似印度北部的山地牛。

(五)毛牛——毛牛亦名犛牛或牦牛,體軀厚重,頭部狹長,額寬面凹,肩峯高聳,向後漸傾,臀削腿短,尾短毛長。蹄堅而大,善走山路及



圖三十 母毛牛和她所生的犢

沼澤草地。角細長,向外向上伸展,無角者亦屬常見。體高約 109 公分,重 260 至 370 公斤。多產於青海、西康、西藏等高原地帶,爲主要交通工具,故稱毛牛爲「高原之舟」。

犏牛爲毛牛與黃牛的雜種,普通多由公黃牛與母毛牛雜交而生,其分佈情形與毛牛同。體型介於黃牛與毛牛之間,體重比親代大 18% 至20%。公犏牛無繁殖力,可供役用,肉質亦佳。母犏牛可繁殖,產乳量較黃牛或毛牛爲高,擠乳亦易,可供乳用,母犏牛與公毛牛或公黃牛反交所生之牛名阿呆



圖三十一 西康產的犏牛

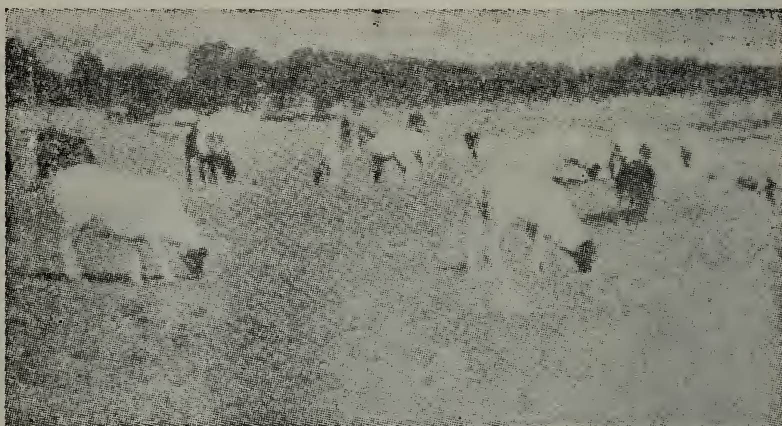
牛，較難育成。

（六）綿羊——我國所產綿羊可分三大類型。蒙古羊分佈於內蒙古，華北及東北各省，南及江浙。蒙古羊皆屬脂尾型，尾內脂肪多積於基部，尾尖細小，且常彎曲。牡羊皆有角，牝羊或無角，或有細小之角。平均體重牡羊約50公斤，牝羊約40公斤，體高平均約60公分。每年每頭產毛一、二公斤。蒙古羊又分若干亞型：產於河北、河南、山東、山西各省者曰寒羊，體稍大，毛略細；產於寧夏灘區者曰灘羊，毛細而均匀；產於江浙交界者曰湖羊，體高，毛較寒羊爲粗；產於陝西同州附近者曰同羊，毛細，尾更大，常達8至10公斤，且分兩瓣下垂，可能由回民東遷時帶入，非蒙古種。同羊毛品質頗優良，彎曲度亦多，爲國內其他羊所不及。



圖三十二 在錫林浩特那達慕大會(1952)上得獎的蒙古綿羊，尾部特別肥大。

西藏羊產於西藏，西康，青海南部，及松潘一帶，較蒙古羊毛略粗，體稍高大，尾小，成直錐形，長10至12公分，無脂肪積貯。公母皆有角，平均體重牝羊43公斤，壯羊57公斤。



圖三十三　西藏綿羊，尾很短小。

哈薩克羊產新疆，甘肅西部，及青海北部，體較蒙古羊西藏羊為高大，毛粗而長，肉質較佳。臀部肥大，尾亦粗大，分成兩瓣，下端方形。牡羊皆有角，牝羊常無角。蘭哈羊是由蘇聯優良的細毛蘭布利羊和哈薩克羊雜配改良的一種優秀細毛羊種。年來新疆和其他西北各省已施行人工授精法推廣蘭哈羊，改進土種綿羊，效果良好。



圖三十四　在錫林浩特那達慕大會(1952)上得獎的蒙古公山羊

（七）山羊——國內山羊分佈很廣，大小，體型，毛色等至為複雜，無明顯類型可分，多以肉用為主。

第二節 草原的利用管理概況

草料之利用與管理隨各區地勢高低，土質肥瘠，土地利用情形，畜牧經營方式而有差異。大概在半草原區，草原的利用較為合理，其管理亦較為周到；在純草原區，則利用管理均較為粗放。草料的利用皆以放牧為主，極少割製乾草，青貯料的調製更鮮施行。

(一)半草原區的利用管理情形——半草原區的農民雖兼營畜牧與農耕，對於土地的利用較為集約而合理。但大多未將農作與牧草行合理的輪栽，而農藝和畜牧仍係分割經營。瘠薄之地任其長草，以供放牧之用，較為肥沃之地則連栽農作，而不種牧草，致地力亦漸見減低。大多在低暖肥沃地區栽種農作，或保留一部供放牧牲畜用，在高寒瘠薄地區則任其生長牧草。農民住居皆有定所，放牧亦較有計劃。春季放牧於低暖的草地或休閒的農耕地，名曰「搶青」。夏季天熱，蚊蠅孳生，而高寒地帶牧草已盛，乃將家畜趕上山地放牧，名曰「過嶺」。秋涼時農耕地帶已將作物收穫，又可放牧家畜以檢食收穫後遺留田間的穀粒藁稈，根部萌生之根蘖亦可供放牧之用，同時並可為農田「造糞」，以增進地力。至牲畜越冬牧地，農民常選擇向陽背風的低暖草地，預留草料供冬季放牧之用。草地大多皆任其自然，藉放牧時排洩的尿糞補充地力，不再施肥，亦不加耘耙。

(二)純草原區的利用管理情形——在純草原區，農民對於草原的利用非常簡單粗放，無所謂管理。大多仍行原始時代毫無計劃的遊牧方式，牧無定區，居無定址，仍過其千百年前「逐水草而居，隨風土而遷，避病疫而逃。」的遊牧生活。藏民用帳幕，蒙民用蒙古包，材料多用畜產品，遷移甚便。大概每數月遷移一次，先行擇定遷移地點，經過路徑，及起程日期。遷移時，全部人畜分隊前進，首為婦女小孩，次為帳幕傢具，最後為牲畜，且行且食，故行程很慢。

遊牧方式亦視地勢而異。在平衍地區行平面的遊牧，遷移地點全視水草而定，一地水草已竭，即另選水草較優地區遷往放牧。在地勢起伏的丘陵或峽谷地區，則行垂直的遊牧。春暖草長時，遊牧於坡地，以後逐漸向高處移牧，至夏季則放牧於高山草地，牧戶亦舉家隨之遷移。水草盛處，牧戶麕集，牲畜成羣，漫山遍野，不勝指數。牧民雜處其中，除照料牲畜外，並檢拾糞便，以充燃料，或割製少量乾草。一到秋涼，復驅畜下移，終至深谷較暖之處過冬。此種放牧方式，按氣候冷熱，上下移動，亦甚合理，惟在放牧某一地區時，皆任其自由牧食，不行分區輪牧，對於草地亦不加處理。

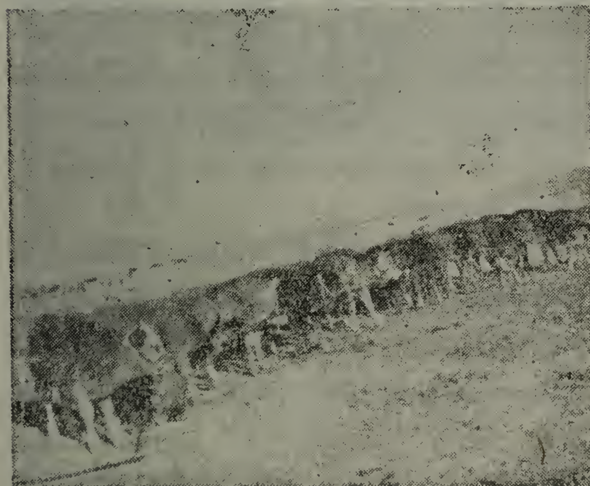
第三節 家畜的飼養管理概況

家畜的飼養管理在半草原區與純草原區亦有不同。茲分述其概況如下：

(一)半草原區——在半草原區，家畜的飼養管理較為週到。飼料除新鮮草料外。亦於夏秋間割製一部乾草，留備冬飼，或利用農作藁稈及穀類副產作為補充飼料。飼餵方式除以放牧為主外，亦偶行舍飼。放牧牲畜大多早出晚歸，亦有攜幕在較遠草地放牧者。放牧時往往全村合夥由牧夫一二人照料。各家按牲畜頭數分担費用。每日上午牧夫於適中地點吹號為記，各家即紛紛將牲畜送出，傍晚歸來亦吹號召集畜主領回其牲畜。牛馬等大家畜皆有廄舍，惟建築簡陋，多無門窗，日光不足，空氣污濁。廄舍中大多不舖褥草，而墊土吸收尿糞。隔若干時間清除一次，將混有尿糞的泥土施佈田間，作為肥料。圈羊之處多用土築成圍垣，晚間將羊驅集圍垣內，以便照顧。牆上用石灰水塗劃圓圈，防狼闖入。每日清晨即驅羊出圈，使在曠場休息，俗稱「涼羊」，然後放牧。小羣之羊或幼畜，往往即利用屋舍一隅，供其息臥。家畜飼料中鮮加食鹽，以在牧區中食鹽常感缺乏，人多淡食。牧夫為補救計，在附近選擇

含鹽的草地，每隔若干時日，將家畜驅往此種草地放牧一次，使食含鹼草料，俗曰「打鹼」。

(二)草原區——草原區的家畜，其飼養管理至爲粗放簡單。牲畜食料全恃草類，且皆任其牧食，極少加餵補充飼料。放牧時任其遊散覓食，千百成羣，漫山遍野，飢食渴飲，一任自由，風霜雨雪，毫無蔭蔽，即冬季降雪後，亦聽其於冰天雪地中覓食殘草，不另餵料。因大家很少割製乾草，又不栽種農作，自然沒有補充飼料可餵。牲畜晚間趕回後，圍繞於帳幕四週，均係露宿，幼畜常繫於幕內一角與家人共處，既無廐舍，亦少食槽等設備。牧民對於牛馬較爲注意，晚間將馬足縛以繩，或繫前後兩足，或連繫二三匹，再牽於短樁上，以防走逸。牛則繫於釘在地上的粗繩上。羊則任其成羣息臥幕旁。四週圍以繩，可防野獸侵襲，狼等見繩，以爲狩獵機關，即不敢竄入。每日早晨將牲畜趕出放牧，傍晚驅回歸宿，除早出晚歸及飲水時稍加照料外，不加管理。各種家畜皆不分老幼牝牡混合放牧，公母畜無一定比例，交配亦一任自由。



圖三十五 繫在繩上的牛羣，繩的兩端釘在地上。

牛乳爲牧區人民的重要食料，泌乳之牛夏季每日擠乳二三次，冬季料少，每日擠乳一二次。每日清晨先行擠乳，然後放牧。如午刻再擠一

次，則放牧於較近草地；如直至傍晚再擠，則任其與其他牲畜往較遠草地放牧。哺乳小牛或終日繫留幕旁，以防吸乳，僅於擠乳前後令其吮吸若干，或於晨間擠乳後，令幼畜隨母牛放牧，任其吸乳，則下午擠乳時乳量較低。



圖三十六 馬在休息時繫在長繩上，有二匹馬腳上繫有腳絆。

羊在草原區爲最普遍的家畜，頭數亦常較多。冬季晚歸後，使留宿一定地點，以便積糞醱酵，生熱、取暖。羊羣經冬季飢凍之後，大多羸疲不堪，故春季放牧時，須緩緩進行，勿任壯健者行走太快，致瘦弱者落後離羣，甚至力竭倒斃，俗稱「擋羊」，意謂阻羊緩進，而不宜趕羊急走。又羊性畏熱，故夏季多擇涼爽的草地放牧。

駱駝耐寒畏暑，故夏季亦多放牧於高地，放牧時牝牡混雜，因駝的交配期在冬季，故平時混牧，各不相擾，尙無不利。駝性散漫而不合羣，放牧時各自奔散，管理較爲困難，一人祇可照顧二三十頭。又駝喜食鹼草，故鹼性草地宜於放牧駱駝。

牧區牲畜飼養管理皆極粗放。冬季天寒草枯，遍地冰雪，旣少加餵補充飼料，又乏棚舍圍牆等設備，家畜不耐飢寒，死亡甚多。到了早春，

倖存的家畜亦皆疲弱不堪，而牧區氣候變化劇烈，卽在春夏間往往風雪交作，嚴寒如冬，家畜遭此變化，尤易死亡。1950年五月四日內蒙西部一帶忽然風雪大作，各種家畜死亡達30,000頭。有棚舍者損失大可減輕。據不完全的統計，約如下表所列：

表九　1950年五月內蒙風雪後家畜死亡統計的比較

畜　別	有厩舍的死亡率	有短牆二面而無蓋的死亡率	無牆無蓋的死亡率
馬	0(%)	7(%)	12(%)
牛	0	8	17
羊	0	10	21
駱駝	0	3	7

觀上表可知如有棚舍等設備，大可減輕死亡，若能加餵補充飼料，則雖越冬亦可無虞。又據另一報告，1940年春夏間東蒙曾發生一次奇寒的風雪，一夜之間在草地上死去三分之一的家畜。此雖由於天時的意外變化，亦由於牧民的管理不善，如能改良飼養管理，損害定可減輕。

第四節　草原的消長

草原的情况受各種因子的影響，不絕發生變化。影響草原變化的因子甚多，要不外自然的作用與人畜的影響。草原的變化情形，或為草原優劣的更替，或為草原與農耕地或森林地的消長。有本屬粗劣的草原漸變為優良者，亦有本屬優良的草原漸變為粗劣，甚或完全荒廢者；有本屬草原而逐漸改為耕地或林地者，亦有本係林地或耕地而逐漸淪為草原者。此種變化任何草原皆在隨時隨地不絕發生。草原管理的目的卽在用人力以控制各種足以引起變化的因子，使草原的變化在我人期望的有利方向發展。

(一)草原變壞的現象及其因子——草原變壞時，大概優良之草漸減，而粗劣牧草漸增，牧草株本稀疏，雜草逐漸侵入，冲刷增劇，損毁土

地,甚至荒廢。其原因約有下列各點:

(甲)放牧過度,致牧草生機耗竭,逐漸淘汰。此種影響在優良的牧草尤爲嚴重而顯著。

(乙)放牧太輕,粗莖老根,遺留地面,往往積成堅厚草皮,新草難以發生。

(丙)管理不周,耘耙施肥等工作不能及時進行,有的甚至完全不行耘耙,不施肥料,以致土質惡劣,雜草叢生,地方瘠薄,牧草難以旺盛。

(丁)雨水冲刷,流失養分,損毁土壤。

(戊)風力吹刮,足以吹散優良的表土,而在沙漠附近,將砂礫吹落地面,使沙漠擴展,變肥沃的草地爲不毛的沙漠。

(已)鹼質的積聚或由於海水的氾濫,或由於地下鹼質的上升,皆使土質變壞,一般牧草難以生長。

(庚)氣候不調亦足以劣化草地,尤以雨量多少過度的影響爲甚。雨量過多,則低地積水,淹沒牧草,坡地表土,冲刷難免。雨量過少,則乾旱成災,在我國牧區更屬常見。

(二)草原變好的現象及其因子——草原變好的現象爲優良牧草增加,株本稠密而均勻,且生長茂盛,雜草少而優良牧草多。其主要的原因約有下列諸點:

(甲)刈牧適度,使優良牧草有充分發育繁殖的機會。或行延遲放牧或禁止放牧,以恢復牧草的生機,增加新草的發生,皆可改進草地。

(乙)管理得法,每次放牧或刈割之後,須多加耘耙,以改善土質,芟除雜草。必要時並須視土壤情形施用適當肥料,以增進地力。

(丙)興修水利,旱資灌溉,潦賴排洩,藉以調節水量。

(丁)氣候適順亦能助長牧草的繁盛,但同時總須由人力以調濟之。

(戊)視草地情形,加以各種適當措施,卽粗劣的草地亦可漸變優良。

(三)林牧的消長——林地與草原彼此消長,時在變化。在自然競爭情形之下,林地每易淪爲草原。蓋草類對於不良風土的適應力較樹木爲强大,且草類耐牧,被嚙後生機易於恢復,林木幼苗被嚙後卽難生長,卽高大之樹如被牲畜剝食外皮,卽將死亡;草類株本低矮,風吹無礙,林木枝幹高大,不耐風吹;草類生長快,繁殖速而易,林木須數年或十數年後方能結子繁殖。故由草原轉變爲森林難,由森林轉變爲草原易。森林如採伐過度,或發生火災,或被山洪冲毀,則林木更易毀壞而漸變爲草原。反之,本屬草原如能種植樹苗,加以保護,禁止放牧或採伐,使原有林木能繁殖發育,而風土均尙適宜,則隔相當時間後,亦可長成森林。

(四)農牧的消長——農耕地與草原地亦常互相變更。國內草原區一部肥沃優良的地區每多墾植農作,有時本係農耕之地,或以地力耗竭,或以風土失調,而致荒廢,復成草原。亦因草類生活力强大,卽在乾旱瘠薄的環境,仍能生長繁殖,而農作適應性不廣,須肥沃的土壤,適宜的氣候,及週到的管理,方可生存。故風土優越的草原可墾植農作,而環境惡劣時又多變爲草地。

(五)國內草原的消長——國內草原大部因利用不當,放牧過度,不加管理,致漸趨劣化,甚致荒蕪。此爲最普遍的現象。在西北區接近沙漠地帶的草原,則往往由於風力的吹佈,沙漠日漸擴展,草原日漸縮小,本係優良的草地逐漸變爲不毛的漠野。農林牧的關係,則常有農耕侵佔草原,畜牧侵佔林地的現象。國內較爲肥沃的草地每多墾種農作,如東北的松遼平原,熱河和內蒙古的南部,河套流域,青海東部,以及其他分佈於草原與沙漠地帶的沃野均已墾種農作。亦有已經墾種農作之地,因氣候不宜,雨量缺乏,且不能灌溉,致產量低獄,或竟不能成熟,遂致荒廢,又成草原。例如青海三角城的尋科灘,曾加經營,墾植農作,旋又廢棄,而復成爲優美的草原。亦有風土地勢本不適於農耕之處,起初勉

强墾植，數年之後，或以土質劣化，或以冲刷增劇，而至荒蕪，農作既難栽種，草類亦不能生長。例如青海河湟區，此種情形頗多。至林牧的關係，過去由於森林的採伐過度，不加保護，原係茂密的林地逐漸淪爲草原，甚至完全荒蕪者在國內尤爲普遍。

（六）農業的整體性——如上所述，我國過去對農林牧的經營，不特不能互相配合，反而彼此侵害，致大好土地日漸荒蕪。總之土地的利用，孰者宜農，孰者宜林，孰者宜牧，皆應考其土質，察其氣候，配合適當，才能獲致最高的生產。農林牧三者尤應互相配合，構成一有機的整體，固不可彼此侵害，亦不宜割裂經營。即在草原區域，雖以畜牧爲主要業務，亦應副以農林，一部土地栽種農作，以補充人畜的食料，一部土地培植林木，以保護草原，增益其利用價值。三者如能配合得法，混合經營，於地力的增進，生產的提高，俱有裨益。

第五節　草原區畜牧業存在的問題

綜觀我國草原區的畜牧情形，缺點甚多。茲將草原利用和管理方面存在的重要問題就管見所及條列於後，藉供改進的參考。

（一）產權不確定——牧民雖知水草豐美的重要，但以產權不確定，地非己有，對於草地，祇知利用，不加愛護。亦有以牧區並無界限，致爭相放牧，引起糾紛。

（二）放牧無計劃——利用草原，毫無計劃。水草豐美之處，或交通便利的地區，則爭先放牧，必至耗竭而後已。而在僻遠之地，大家棄置不用，致草料粗老，草地劣化，即在放牧的草地，亦一任牲畜自由牧食，既不行分區輪牧的制度，亦不設法控制家畜的行動，致牧食不均，輕重失宜，都要使草地漸漸變壞。

（三）冬季缺飼料——暖季草料豐盛時，不加以調製保藏，貯備冬飼，亦不栽種其他補充飼料。家畜冬季缺料，飢寒交迫，死亡相繼，損失

可驚。據牧區各地的調查報告,每年冬春間常有大批家畜死亡。考其原因,主由於營養不足,飼料缺乏,無以充腸,故有「空腸病」之稱。

(四)草原無管理——牧民對於草原祗知利用，無所謂管理。有草便牧,無草方止。何時應開始放牧，何時應停止放牧，均不加考慮。早春所謂「搶青」,卽未等牧草充分發育便行放牧之意。其他關於草地的耘耙施肥等措施,亦鮮施行,反將排洩於草地的畜糞檢拾,作爲燃料。此等不合理的措施皆足以損毀草原。



圖三十七 作燃料用的乾糞堆

(五)育種不合理——各種家畜,皆牝牡混牧。種畜的保留,多屬偶然,不加選擇。品種混雜,任性交配,牡畜精力消耗較多,牝畜分娩期不能盡如人意,致幼畜的保育,產乳的分配，均感不利。牧民有時將優良牡馬閹割,冀售高價,而以較次牡馬配種,致品種日趨退化,尤不合理。

(六)畜牧與農林不能配合——國內草原區一般情形，常有森林淪爲草原,而農耕又侵佔草原的現象。森林普遍損毀,則氣候益見乾旱,冲刷益見增劇。草原改種農作而不與畜牧業相結合，不顧風土的適宜

與否，往往農作難以生長，草地反至荒廢。此種墾荒工作。非將荒地墾為農地，乃將草地墾為荒地耳。

(七)病虫蔓延——牧民過去對於家畜病疫及寄生虫，不加注意，不知防治。事前不行預防，發生病疫或寄生虫後，不施治療，不加隔離。迨蔓延既廣，死亡劇烈，勢難挽救，損失慘重，則又歸諸天命。

第九章 政府發展草原區畜牧業的方針和政策

第一節 草原區畜牧業在解放前後的對比

我國草原區有 90% 以上是少數民族聚居的區域。畜牧業生產是草原區各民族人民賴以生存發展的主要經濟，也是我國經濟建設的重要組成部分。所以發展畜牧業生產不僅是繁榮草原區經濟，改善草原區各民族人民生活，解決草原區民族問題的主要關鍵，而且也是國家工業化與發展農業生產不可缺少的一個環節。

解放前，由於過去長時期受到帝國主義的侵略掠奪，反動統治的壓迫破壞，以及封建制度的剝削摧殘，給牧區各民族人民造成了嚴重的災難，使畜牧生產日趨衰落。家畜頭數普遍減低，有的地區減少 50% 以上。如內蒙自治區呼納盟的新巴左旗自 1939 年到 1945 年解放時牲畜減少 50.8%；青海省 1949 年解放時全省牲畜總數比 1937 年減少 52.4%。各別的地區家畜的減損更爲嚴重。

解放後，由於黨和政府對畜業的發展給予深切的關懷和正確的領導，在共同綱領中也明確規定了『保護和發展畜牧業』的方針，加上當地人民政府幹部和廣大羣衆的努力，各牧業區的畜牧業不僅得到了恢復，還有所發展。如內蒙的家畜由 1947 年至 1952 年約增加一倍有餘。新巴左旗 1945 年只有家畜 287,978 頭，1952 年增至 680,000 頭，超過解放前的最高數。餘如青海新疆等省在解放後也都增加很多。

畜牧生產發展的結果，各地人民的生產和生活情況均有顯著變化。據呼納盟新巴左旗的調查，自 1948 至 1952 的四年中，沒有家畜的赤貧戶由原佔人口的 0.21% 減至 0.07%； 佔有 210 頭以下的貧苦牧戶由原佔人口的 42.91% 減至 23.88%； 佔有 2100 頭以下牲畜的中等牧戶由原佔人口的 54% 上昇至 67.08%； 佔有 2100 頭以上牲畜的富裕牧戶由原佔人口的 2.87% 增至 8.97%。 由此可知在解放後貧苦牧民普遍上昇，中等牧民迅速增加，富裕牧民的經濟也有相當大的發展。

草原區畜牧業的得能迅速發展是和牧業區政權的民主化分不開的。新民主主義政權的建立保障了各項正確的方針政策順利地執行和畜牧業生產順利地發展。歷史上遺留下來的妨礙畜牧業生產發展的糾紛和問題基本上都得到了改善與解決。民族間與民族內部的團結加强了，社會經濟發展了，人民生活也得到了提高。

第二節　發展畜牧業的方針

政府在發展草原區畜牧業時，一般都執行了下列幾點的工作方針：

(一)發展畜牧業作爲經常的中心工作——牧業區的一切工作都圍繞這個中心工作去進行，並爲其服務。只有畜牧業發展了，其他工作才有物質基礎，牧民生活才得改善，才能有助於全國國民經濟的發展。

在工作中堅決糾正『重農輕牧』和『牧業落後』的錯誤思想。這種錯誤思想發生的原因；第一是機械地認爲從歷史上看遊牧經濟轉變爲農業經濟是一種進步。不瞭解由於現在社會經濟分工的更加細密，由於經濟的發展，工業和農業，國家和人民都需要大批的牲畜和畜產品，畜牧生產在目前和將來都有遠大的前途，也有現代化的前途。第二在牧區的工作幹部中，有一部分生長在農耕區，不懂得畜牧業生產，因而忽視牧區的特點和牧業生產的重要性。第三不瞭解發展畜牧生產是發展牧區經濟改善牧民生活的必要途徑。這些思想曾影響了牧業的發展，

在工作中要首先加以糾正。

(二)發展畜牧業要愼重穩進——由於畜牧業經濟原來都是個體的小生產經濟，受自然條件的影響極大，組織領導比農耕區還要困難；由於工作幹部對畜牧業生產發展規律還很生疏；由於過去長時期的壓迫統治，牧區複雜的民族關係一時難以完全改善；因此牧區一切工作必須根據實際情況出發，並與牧民切身經驗相結合，採取愼重穩進的方針。在工作方法上强調調査研究，總結經驗，培養典型，用牧民易於接受的方法逐步推行，同時要防止放任自流，盲目冒進的傾向。在工作作風上强調聯系羣衆，防止强迫命令，聽取牧民的意見，體會他們的困難、痛苦、要求、和心理感情。必須隨時考察政策措施是否爲各階層人民所接受。

(三)加强和鞏固民族團結——因爲有敵人的挑撥離間，有些地區還存在大民族主義與狹隘民族主義的思想，加以少數民族內部還有歷史仇恨，利益矛盾等糾紛，所以各牧區在解放後的相當時期內還存在着民族間和民族內部的不團結現象，影響畜牧業的發展。爲了加强民族團結，要宣傳愛國主義和國際主義敎育，結合實際問題的解決來消除民族的隔閡，進一步達到團結互助，同共爲發展畜牧業而努力。

(四)培養牧區民族幹部——牧區人民從事畜牧生產已有長久歷史，他們不但熟悉畜牧生產的規律，而且對畜牧生產有深厚情感。所以培養這些民族幹部，使能担當畜牧生產的領導工作，則人民政府發展畜牧業的政策更易和羣衆的生產熱情相結合，先進的科學方法更易和羣衆的固有經驗相結合，對畜牧業的發展有決定的意義。

(五)貫徹『人畜兩旺』的方針——牧區人口稀少，且梅毒，風濕，眼疾及腸胃皮膚等病都很流行，影響人民的健康和增殖，也影響生產的發展。所以政府提出"人畜兩旺"的口號，在牧區採取了許多措施，如增加醫療衛生設備，爲貧苦人民免費治療，展開婦幼衛生工作，獎勵生育

等來貫徹這個方針，已獲得很大成績，牧區人口漸見興旺，並爲畜牧生產增加了勞動力。

第三節 發展畜牧業的政策

根據發展畜牧業的方針和牧區的實際情況，政府在若干畜牧區域採取不同的步驟，實施下列各項政策。

(一)不分不鬥，不劃階級——就牧業區的實際情況和經濟特點來看，牧主的經營方式是雇傭勞動，帶有資本主義性質的，而牧主經濟的發展，就整個新民主義的國民經濟來說，不是有害而有利的。畜牧業經濟是包括牧主經濟在內的，所以政府採取不分不鬥，不劃階級的牧工牧主兩利政策，保存牧主經濟。實行牧工牧主兩利政策的關鍵在工資問題。如內蒙各地實行改造舊的『蘇魯克』制度爲新的『蘇魯克』制度。在施行舊制度時，牧主將畜羣交牧工放牧，給牧工極少的生活品；改行新制度後，牧主將畜羣交牧工放牧，牧工根據合理的工資合同，得到較高的報酬。這樣既能改善牧工生活，提高牧工的生產積極性，又能鼓勵牧主的經營積極性，使得牧工和牧主的牲畜都得到增加發展。例如陳巴爾虎旗巴彥哈達蘇木哈頓和碩巴憂共有中等牧戶和貧苦牧戶45戶，219人，1948年共有牲畜1217頭，平均每人祗5.6頭。到1952年已發展到4935頭，四年中增加了四倍，平均每人有牲畜22.6頭。工資的調整一般採用二種辦法：一種是經過牧工牧主雙方協商，訂立合同，共同遵守；一種是經過牧工牧主的代表會議協商，規定出在生產條件相同的一個小的地區的統一工資標準。各地經驗證明，這兩種辦法都是可行的，執行得好，就可得到自願和兩利。

(二)合理地解決草場問題——現在牧區的草場，或爲民族或部落所公有，或爲個人或寺廟所私有，或爲民族間、部落間、或個人間租用。過去常因草場的使用發生糾紛，須要加以合理的解決。如內蒙的

草場原為民族所公有，現已採行放牧自由，調劑草場的政策。新疆青海的草場原來多係個人或寺廟所私有，採行從現狀出發，照顧歷史，照顧全局，同時特別照顧較少數的民族，有利於生產與民族間和民族內部的團結的方針，通過各方代表協商的辦法，調劑草場，調解糾紛。在民族間、部落間、或個人間因租用用草場發生糾紛的地區，則通過協商方法適當調整租額和租用辦法。這樣不僅加强了團結，還初步掃除了發展畜牧業的障礙。

(三)扶助畜牧業的生產——因畜牧業生產過去長期處於衰落下降的狀態，政府在各方面予以扶助，如組織物資交流、發放貸款、貸放生產工具和飼料，實行免費防疫注射等。對貧苦牧民採取從生產中來解决牧民困難的方法，用生產互助、調整工資、鼓勵牧民間的互助互濟等辦法扶助其經濟上昇。對發生災害的地區，發放救濟款。並幫助牧民解决缺乏母畜、種畜、打草機、井用木材，帳篷、蒙古包、飼料、水車等困難。

(四)組織工、農、牧互相支援，發展貿易合作事業——牧業生產必須在工業農業幫助下與工農的發展相配合才能得到發展，解放後政府積極發展牧區貿易合作事業，供給牧區許多糧食，減少牲畜的消耗，供應各種飼料，克服冬季缺乏飼料的困難。同時牧區也將役畜輸送到農耕區，補救耕畜的不足，並將皮毛等原料輸送到工業區，幫助工農業的發展。由於牧區貿易合作事業的發展，減少商人的剝削，畜產品價值空前提高。因此也就提高了牧民的購買力，改善了牧民的生活。

(五)在農牧交錯地區，保護草場，禁止開墾——在半農半牧區，不僅農牧交錯，且常民族雜居，長久存在着農牧間的矛盾和民族的糾紛。過去因開墾草場，既縮減牧地，又易釀成風、沙、水、旱等災害，於農牧均屬不利。在此種地區應以發展畜牧業為主，劃定草場，禁止開墾。其辦法，一般是劃定農田與牧場界線，組織農牧民互助，鼓勵農民兼營

畜牧。

(六)採行輕稅政策——各地解放初期,爲照顧牧民的困難,減免了牧民應納的賦稅,使牧民得以休養生息。在畜牧業生產發展之後,也實行輕於農業區與城市的稅收政策,採用簡便的手續,一般都徵收牲畜皮毛等。這樣牧民的情緒得到了安定,牧業的生產也得到了發展。

(七)穩步發展牧民間的互助合作——牧區的互助合作運動在歷史上已有的原始的互助習慣基礎上再加政府的領導,已經有很大的發展。互助的類型:有的是季節性的,如防災、接羔、打草、打狼、剪毛、走『敖特爾』(到有好水草的地方放牧)和副業生產互助小組;有的是合羣放牧互助組,這是在牲畜較少的牧民間爲節省勞力而組織的互助組織;有的是常年的有一定分工和生產計劃的較高形式的互助組。實行勞動互助的結果,解決了牧民勞動力和生產工具不足等困難,牧民已得到了實際利益。推行互助合作切忌強迫命令,必須從牧民生產需要出發,遵守自願互利的原則,採用最易接受的形式,典型試辦,逐步推廣。

(八)在備具條件的地區提倡『定居輪牧』——定居和輪牧各有優缺點。定居對『人旺』好,但因天然牧場草料產量,有一定限度,對牲畜發展與繁殖不利。輪牧能使牲畜經常吃到好草,對『畜旺』好,但全家老小時常隨牲畜搬家,對人不利。定居輪牧在目前的生產條件下,可以兼顧兩者的優點,克服兩者的缺點。在條件備具的地區可提倡定居輪牧,壯丁隨牲畜出去放牧,老弱在住所安定下來,可以種植牧草,糧食、菜蔬等,同時學校醫院等公共福利事業也都可興辦起來。

(九)其餘的政策如加強愛國主義教育,開展增畜保畜競賽運動,培養牧區的勞動模範,獎勵工作幹部和技術人員,發展手工業和副業生產,適當舉辦與畜牧業生產有關的工業,以及建立國營牧場和種畜場等都是非常正確的政策,且已收到一定的效果。

第四節 發展畜牧業的具體措施

各級人民政府為貫徹上述政策，在牧區的各地畜牧業生產上採取了下列的具體措施。

（一）草場的保護培育——由於過去亂牧，搶牧，無計劃的利用草場，以及地主惡霸的濫行墾種，使水草豐美的牧地漸趨荒蕪，遭受破壞，致畜牧業生產日漸衰落。現在各地已逐漸注意草原的保護培育，採取一些有效措施，合理的利用管理草原。在青海的牧區已成立草原管理委員會實行劃分四季牧場，再將各季草場劃分小區，把牛馬羊等分羣，循環輪流放牧。在水源缺乏的草場打井引水，供飲牲畜。在寧夏，甘肅等省的粗劣草原實行封灘育草，延遲放牧等方法。在內蒙牧區普遍地劃分了四季牧場和打草場，個別牧場實行小塊牧場灌溉，重點組織牧民打井，並推行水車，嚴格實行防火制度。內蒙僅1951年打新井2250眼，修復舊井2270眼。呼納盟為了解決過冬過春牧場不足的困難，在1951年組織了有經驗的牧民勘察四個旗冬春用的牧場，調劑解決了114萬頭牲畜的過冬牧場問題，大大減少了牲畜的死亡。在半農半牧區提倡牧草和農作輪栽，在純牧區提倡栽種牧草，培植人工草場。這些措施都可提高牧場利用率，改善草料質量，解決草場不足的困難。

（二）搭棚、蓋棚、貯草、防止風雪災害——牧區各地發動牧民搭棚、蓋棚、貯備飼料及冬草，以改善牲畜的飼養管理環境，克服牧區因冬春嚴寒，缺乏飼料及保溫設備的困難。

放牧方法的改進在防止風雪災害方面也收到很大效果。如內蒙呼納盟牧區由於草場的統一調劑，並在1950走『敖特爾』，秋膘抓得好，次年各種家畜的繁殖率平均達86%，綿羊下雙羔空前增多。牧民過去認為冬春季牲畜死亡是不可避免的事，現在已相信人定確能勝天了。

（三）撲滅狼害及其他害獸——牧區的狼害僅次於傳染病害，嚴重

地影響畜牧業的生產。據內蒙古的約略估計，每年被狼傷害的牲畜都在五萬頭以上。年來大家極重視打狼工作，積極發動並組織羣衆進行定期與經常的打狼工作。因此各牧區狼害已大見減少。其他害獸，如田鼠等，有些地區也已在注意防止。

(四)繁育工作的改進——過去牧民養羊，公母向不分羣，交配無定期，因此產羔時間拖得很長，冬春兩季隨時隨地產羔，牧民顧此失彼，損失很大。內蒙有些地區的政府已領導牧民實行公母分羣放牧，定期合羣交配，將產羔期控制在春季清明前後的 30 天內，到時牧民將羊羣放牧在能防風雪的春營地，集中力量進行接羔。由於各戶羊羣數量與勞動力多少不同，在自願互利的原則下提倡撥羣接羔辦法，將牲畜多的牧戶的母羊撥給有剩餘勞動力的牧戶代爲接羔，規定合理報酬。牲畜少的牧戶，則採取合羣放牧互助接羔的辦法，這些辦法爲廣大牧民所接受，幼畜成活率大見提高。1952 年呼納盟新巴右旗的牧民實行了這種辦法，羊羔成活率高達 95 %

(五)牲畜品種的改良——各牧區都採取了選育本地良種與推廣外來良種相結合的辦法來改良牲畜品種。內蒙古爲解決公畜不足的困難，在1952年前曾規定種公畜免稅，以資獎勵。青海新疆等省一面輔導牧民選定種公畜進行育種，一面將劣種去勢以防繁殖。各牧區都開始應用人工授精法來推廣優良品種，如蘭哈羊，焉耆馬，三河馬等。又據內蒙的經驗，公母畜保持一定的比例，畜羣保持一定的數目，也對增殖牲畜，改良品種有很大作用。公母畜的比例牛馬爲 1:15，羊爲 1:35，駱駝爲 1:10，畜羣頭數馬爲 250—300 匹，牛爲 150—200 頭，羊爲 300—500 頭，駱駝爲 30—50 頭。

(六)牲畜病疫的防治——對牲畜病疫的防治，各牧區都强調改進飼養管理，提出了以預防爲主，治療爲輔的工作方針。內蒙到 1952 年已設立 40 個防疫站。在疫情比較嚴重的區域，則普遍成立了羣衆性的

基層防疫組織，收到很大的效果。如牛瘟本是危害最大的傳染病，解放後由於採取了封鎖疫區，並在非疫區進行普遍的預防注射，現已基本上撲滅。其他如炭疽，口蹄疫，疥癬等也都得到防治。在新疆，青海等省已基本控制了牛瘟，消滅了口蹄疫，其他病疫也都得到防治。在開展防疫工作中，除訓練幹部外，並吸取羣衆中的技術人材，推廣羣衆中的固有經驗，團結改造當地獸醫人員，不僅解决了技術幹部不足的困難，也有助於病疫防治工作的進行。

參 考 資 料

關於牧業區畜業生產的基本總結，人民日報，1953年9月9日。

第十章　草原的測勘

草原的利用管理要想能配合實際情形，施行適當，必須進行各項基本情況的勘測和調査。例如草原的地形、地勢、面積、土壤、氣候、水利、植物分佈等，皆當詳為攷察，瞭如指掌，乃能根據實地情況，擬定具體計劃，而施行的時候，庶有造車合轍之功。

第一節　地面的測繪

測勘草原的第一步工作是地形地勢的測繪，將地面的一切情況，如山嶺、河流、道路、溪谷、建築物等的位置，及地勢高低，水文資料等，一律加以精確的測量，繪成詳圖，使閱覽時，對草原的地面情形能一目了然。其比例尺普通用者約以 1:50,000 至 1:5,000 為度，視草原面積大小而異。地面的測繪係專門技術，須請專人為之。玆將測量方法及測繪要點略述其大概。

(一)測量方法——地形測量方法有二；或行普通的地面測量法，或行空中攝影法。地面測量可用三角網圖解測量法，在所欲測量的地面上，擇高地，山頂或其他顯著地點，設定數個三角形，樹立標誌，測定其中的一邊為基線，在基線的兩端為測站，用前方交會法，側定所欲測的三角點。如是每點設站交會各點，繼續推進，將各角頂聯以直線，成許多三角形，以達於全部。如土地面積不甚廣大，而測量工作須迅速完成者，三角網圖解法最為適用。空中攝影法適於面積較大的草原，利用飛機在上空分區攝影，然後剪接。前後拍攝的影片，約須有50%至60%

的重疊,故剪接時如拚㩟得法,一套影片常可合成二份地圖。

地勢高低的測量須利用水準儀的水平線測定地面上各點與水準基面相差的高度。水準基面係以地球全體悉以水包圍時所成的靜水面爲標準。此基面卽爲高度的起點,亦卽高度等於零的水平面。內地距海太遠,水準基面無從測定之處,爲便利起見,可臨時指定某一點爲水準標點,假定此點高出水準基點若干尺,再以此爲標準,測定局部各點的高度。

(二)測繪要點——測繪草原時,關於地形,面積,地勢,水文等項皆須精確測量,繪製成圖。

(甲)地形——關於地形者如草原四週的範圍,山谷河泊道路建築物等,經測定後,各用簡單顯明的標記或色彩,表現圖上,使閱者有如臨空下瞰,一目了然,與天然的情况無異。圖例須像形取義,簡單明顯,雖各人可自行設計,而一般採用的圖例大體頗爲一致。

(乙)面積——關於面積者,除全區的總面積外,高山、斜坡、平地、溪谷、水道,及其他部分的面積,皆須分別測定,附註於圖上。

(丙)地勢——草原的利用管理與地勢的高低平斜至有關係。地面高低平斜可用等高線或水平曲線表示之。等高線爲聯結地面高度相等之點而成的曲線。等高線間的距離愈近則坡度愈徒,卽傾斜度愈大;等高線間的距離愈遠,則坡度愈爲平坦。

第二節　土壤的鑑定

植物生長憑藉土壤,牧草的種類固視土壤而異,草原的利用管理亦隨土地的性質而定,故土壤的鑑定亦爲測勘草原的必要工作。鑑定土壤須先進行土壤調查,採取土壤標本,然後分別鑑定其物理性,化學性與生物性等。土壤的鑑定須請土壤專家爲之,或採取土壤標本送請檢驗機關代爲鑑定。

(一)土壤標本的採取——採取土壤標本須先作一般的觀察，然後在各種土壤不同地區，選擇適當地點，採取標本。在若干特殊地區，如見有酸土或鹼土之處，亦應分別採取土樣，以供鑑定。採取土樣多用土鑽，鑽長約四尺，係鐵製，上端裝柄，下端成螺旋形。取土時將鑽插入土中，轉動其柄，可鑽入適當深度，然後拔出，其下端螺旋部分挾帶的土塊即可取下作爲標本。每一標本須分別盛以布袋，並註明其採取地點，深度，及日期等。

(二)土壤的物理性——關於土壤的物理性，如土粒粗細，組織黏鬆，空隙大小多少，保水力強弱，及土壤色澤等皆當加以鑑定。土壤的物理性主視其土粒大小，有機物多少，及所含的礦質而定。土粒大小按其直徑長短可分四級如下:

直徑自 2.0 至 0.2 公厘者爲粗砂

直徑自 0.2 至 0.02 公厘者爲細砂

直徑自 0.02 至 0.002 公厘者爲粉砂

直徑在 0.002 公厘以下者爲黏粒

土壤的構成常由各種粗細不同的土粒混合而成，並雜有若干的腐植質。由於粗細土粒存量不同及腐植質的多少，土壤性質也就各有不同。其重要者約有下列數種：含黏粒在 20 %以上爲黏土；含黏粒 8 %至 15 %者爲壤土；含黏粒在 5 %以下者砂土。

土壤的組織，砂土「輕鬆」，而黏土「黏重」。此種「輕」「重」的意義係指土粒間黏韌性的强弱或耕耡耘耙時工作的難輕易而言。若就實際的重量言，則反以黏土爲輕，砂土爲重。各種土壤每立方公尺的重量約:

砂土每立方公尺重 1,422 公斤;

壤土每立方公尺重 1,175 公斤;

黏土每立方公尺重 1,025 公斤。

土粒間空隙的多少亦視土粒大小而定，而土壤的最高保水量即隨空隙多少而定。土粒愈粗則其空隙所佔的百分率愈低。各種土壤中空隙所佔的百分率約如下列：

黏土中空隙佔 53 %；

壤土中空隙佔 43 %；

砂土中空隙佔 33 %。

土壤保水力的強弱則反比例於空隙的大小。土粒間空隙愈小，則其保水力愈強。土壤的色澤則視土壤來源，有機物多少，及氣候等情形而異。

(三)土壤的化學性——土壤的化學性主指土中所含的成分及此種成分的存在態狀。餘如酸鹼度的高低，有機物的存量及各種成分的分解程度亦爲化學性方面的重要問題。

土壤的成分及其存在狀態視所自構成的岩石種類，風化作用的程度，及各種氣候因子的變化而異。大概岩石中富於某種成分，則由此種岩石變成的土壤亦富於此種成分。各種成分的存在狀態或是否易被植物吸收利用，則視其風化程度而定。又在多雨之處，則若干易於溶解的成分每致溶失而感缺乏。

氣候乾旱區域，土中水分蒸發甚多，土內如富於鹼質往往隨毛細管上昇，積聚地面，遂成鹼土。又在濱海區域，由於海水浸灌，土中含鹽較多，亦爲鹼土的主要成因。地勢低濕積水而溫度較低的地區，土中有機物不易分解，常積聚多量的腐植物，而成酸性土壤。

土中有機物的多少不僅和土壤化學性有關和土壤的物理及生物性也有密切關係。

(四)土壤的生物性——土壤的生物性係指土中生物的種類，數量及作用等情形。土壤生長的生物除地面高等植物外，還有許多種類很繁，數量很大的其他各種生物，尤以在肥沃的表土爲然。這些生物中以

細菌和菌類等微生物爲最主要。在每立方寸的土壤中含有數以百萬計的微生物。此種微生物的作用與土壤肥力至有關係。例如土中有機物的分解主要由於微生物的作用。一般在溫暖、濕潤、通氣、而酸性不太强的土壤，微生物的作用盛，有機物的分解快；在寒冷積水的土壤，微生物的作用少，有機物的分解慢。有機物的分解可使其所含成分變爲較簡單的化合物，易被植物所吸收利用。有機物中的含氮化合物，經腐爛、氨化、硝化等作用，則變爲硝酸鹽，可供植物吸收；如發生硝化還原作用，則將放出游離氮而致損失。又如土中的定氮菌能固定空中的游離氮，另有根瘤菌寄生荳科植物根部，營共生作用，亦可固定游離氮，皆足以增加土壤的氮肥。除細菌外，土中尙含有其他許多生物，其作用亦在在和土地生産力有關。黴菌或其他菌類與有機物的腐化亦有相當作用；蚯蚓能改善土壤，增進地力；潛伏土中的昆虫幼虫能嚙食植物根莖；土中的原生動物以細菌爲食料；皆和土壤的生産力有密切關係。

(五)土地的冲刷情形——地面發生的冲刷作用足以損毁土壤，爲害很大。冲刷原因主要由於雨水的冲淋，或由於風力的吹刮，此種作用隨時隨地不絕發生。故在測勘草原時並當注意土地的冲刷情形，分別勘察其爲害的輕重及發生的原因，以便設法補救，保持水土。

第三節　氣候的調查

氣候的變化與牧草生長關係密切，影響至爲顯著，已在第二章各節內加以論述。就是草料的利用，家畜的管理，草原的處理和改進亦與氣候因子在在有關。例內蒙呼納盟在1940年四月三十日暴風雪二天，牲畜死亡約⅓；又在1950年五月上旬，貝子廟東大雪，積雪有一丈多深，在那個地區牲畜死亡一萬多頭。這種情況一面說明草原區氣候變化的劇烈，一面說明氣候對於畜牧經營和草原管理關係的密切。所以我們在測勘草原時關於氣候情況亦須詳加調查。各種氣候因子如風雨溫度

等變化至爲複雜，時刻在變，歷年不同，必須積多年的記載，方可作爲根據。草原附近如有氣象台等測候機關，則其記載自最可靠。如無此項精確材料，則可訪詢當地老農，調查氣候變化的大概情形，以供參攷。牧場亦應自備若干測候的必要設備，經常記載氣候情況，於草原管理殊有裨助。重要的氣候因子及應行調查記載的項目約有下列各點。

(一)雨量——全年總雨量及分佈情形，即逐月甚至各日的降雨量，都要加以測定。在植物生長季中降雨量的多少和分佈的均勻與否尤爲重要。

(二)溫度——須逐日測定一日中最高溫度與最低溫度的變化，由是纍積而計算各月的平均溫度，和日較差，年較差等。日較差爲一日中溫度高低之差，年較差爲一年中最高溫度與最低溫度之差亦與牧草生長有關而當加以記載。土壤各層深度的溫度，也要加以測定。

(三)濕度——空氣中的濕度和牧草生長也有密切關係，亦須加以測定。

(四)蒸發量——植物的生長需要水分，土中水分的多少不僅和雨量有關亦視蒸發量而定。故蒸發量亦須加以測定，並根據降雨量及蒸發量以計算其比率。

(五)霜期——一般牧草經霜後，皆停止生長或凋萎而死，故牧草生長期的長短大致和無霜期的長短差不多。牧草的播種時期及發育時期與秋季早霜及春季晚霜的遲早有關。

(六)日照——日光爲牧草生長所必需，所以日照的強度和陰曇或霾日的多少亦與牧草的發育有關而當加以測定。

(七)風——風向、風速、及季候風等與溫度，雨量、及地面水分的蒸發等均有密切關係，因之對於牧草生長影響也很大。

(八)其他——關於氣象方向的情況，除上列各項外，餘如氣壓的高低，冰雹的時期和爲害情形，以及冬季降雪的時期如雪量的多少等，也

都與植物生長和家畜管理很有關係。

第四節 水利的情形

水爲動植物生長所必需，水源有無，水量多少及水質優劣不僅直接足以影響牧草與家畜的生長，卽整個草原的利用管理計劃亦與水利情形有密切的關係。

(一)水源——草地水源約有雨水、河水、泉水、井水等數項。雨水的給源視雨雪情形而異，已於前節加以申述。關於河道者應注意其分佈疏密，經過地點，水流方向，河床闊狹與深淺等。關於泉水者應注意其分佈的情形，泉水的來源與去路，及蓄貯的地點等。關於井水者應注意其水位的高低，築井工程的難易等。

(二)水量——關於水量方面應注意各種水源全年可能供給的水量，及各季水量的分佈情形。水量的變化尤以雨水及河水爲大。雨水的供給量視全年降雨量及各季雨量的分佈而定。河水的供給量視上流雨量多少，水源大小及氣候情況而定。大概夏秋間河水較大，冬春間河水較小。河水上漲時的最高水位，有無泛濫情形等亦須加以調查。

(三)水質——各種自然水皆含有礦質及有機物等雜質。用於灌溉之水，其成分或雜質的含量與性質如何關係較輕。大部雜質隨水灌引，有肥田之效。但如含有鹼質，則不宜用以灌溉。飲料水則須質地澄清，無色無臭，硬度適中，不含固形物，溶有適量的鹽類而味佳者爲宜，忌含有害物及病菌等。所以各種水源的成分須行檢定，方能决其可否作灌溉或飲料之用。

第五節 植物的分佈

草原生長的植物爲利用的對象，尤以牧草爲然。卽草原的氣候土壤等情形亦可藉植物的種類及生長狀況加以推測。是以草原植物的種

類，分佈，及生長情形尤須詳加調查。應行調查的重要問題約有下列各點：

(一)植物的種類——植物種類的調查可先採取植物，壓製標本，再行鑑定其科屬名稱。屬於草類者有若干種，屬於灌木者有若干種，屬於喬木者有若干種，屬於荳科者有若干種，屬於禾本科者有若干種，屬於其他科者有若干種。此與草料利用，草地管理及飼養的家畜種類均有關係。大概可供飼餵牲畜用的芻料以草類爲主，而草類中尤以荳科及禾本科爲重要。

(二)植物的分佈——草原生長的植物除調查其種類外，並須攷察其分佈情形。何種植物生長於低濕地區，何種植物生長於高旱地區，何種植物生長於乾濕適中的地區。在各地區中各種植物所佔的成數亦須加以約略的估計。植物的分佈情形不僅與草原的利用管理有關，且可據以推測土壤的成分性質。例如生長酸模（Rumex acetosa）之處往往缺乏石灰，土呈酸性；生長鹼草（Distishlis 屬）濱藜（Atriplex 屬）之處多屬鹼土。即土壤的黏鬆，乾濕，肥瘠等情形亦可由其生長的植物加以判斷。

(三)植物的生長習性——植物的習性亦應加以調查。植物對於風土的適應性，有適於乾旱氣候者，有適於濕潤氣候者，有適於黏重土壤者，有適於疏鬆土壤者，有適於溫暖肥沃的風土者，有能抗旱耐寒或生於瘠薄土壤者，有耐酸性較強者，有耐鹼性較強者。植物的生長狀態和習性，有匍匐者，有直立者，有叢生者，有散生者，有生長早者，有生長遲者，有在生長季中能始終繼續生長者，有藉種子繁殖者，有藉根莖等部能營無性繁殖者。其餘有關生長習性的問題，如生長的開始時期和結束時期，以及開花結子的時期等，也都須加以觀察調查，俾於利用管理時有所參考。

(四)植物的飼養價值——草原植物的飼養價值尤爲草原管理中的

首要問題。關於植物飼養價值方面，重要者有下列各點：

(甲)莖葉質地——莖葉質地的粗細硬軟，及各時期莖葉質地的變化，以及種子莖葉上有無芒刺等。

(乙)適口性——各種植物有無特殊氣味，可供牧食部分對家畜的適口性如何，何種家畜喜食，何種家畜不喜食，及喜食的程度如何等。

(丙)耐牧性——經放牧或刈割後，生機是否易於恢復，是否耐畜蹄的踐踏等。

(丁)莖葉比例——各種牧草各時期的莖葉比列如能詳加測定最好，否則亦須大概觀察其莖葉的多少。

(五)有毒及有害植物——關於草原生長的有毒或有害植物亦須進行調查，並注意下列各點：

(甲)有毒或有害植物的名稱，形態，並須壓製標本。

(乙)有毒或有害植物的生長習性及分佈情形。

(丙)有毒或有害植物的有毒或有害部分。

(丁)有毒或有害的時期。

(戊)受害或受毒的家畜。

(己)受毒或受毒的徵象及損失。

(庚)防治的方法。

第十一章　草原的規劃

第一節　土地的分配

草原規劃的第一步工作是擬定土地的分配利用計劃。土地的分配應該根據前章所述舉行測勘調查時所得的資料，如土地面積，地形地勢，土壤性質，氣候情形，及植物分佈等情況，加以全面的考慮，使能充分而合理地利用土地。土地的利用應包括屋舍基地，耕作地，割草地，放牧地及林帶，道路，溝渠等。

（一）屋舍基地——屋舍宜建築於低暖向陽，地點適中，交通便利，排水通暢且有優良水源之處。草原地區大多地勢高而冬季酷寒，故屋舍基地宜擇低暖向陽的地點，則冬季較爲溫和，於人畜均屬有利，一部家畜亦可集中越冬，免受酷寒之苦，照料管理亦較方便。地點適中，則草原各部皆易照顧，家畜驅趕，工人來往，均較近便。交通便利，則運送便捷，對內則各區路線皆當集中於屋舍基地，對外則屋舍基地宜靠近公路鐵路等幹線。低地雖較和暖，若有積水，亦非所宜，故排水通暢亦爲選擇屋舍基地的必要條件，即在雨季，亦有水道可以排除，不至積水。屋舍基地的附近必須有優良水源，以便供飲人畜。

（二）耕作地——草原區土地自以草地佔最大部分，但亦須選擇地勢平坦低暖，土質優良肥沃之處劃爲耕作地，施行飼料輪作制。栽種農作及飼料植物，一部生產穀類菜蔬等供給牧區人民食料，一部生產根莖葉菜等弱料作爲牲畜的補充飼料，耕作地宜在屋舍基地附近，俾便耕

種，其面積宜配合耕作能力，並適應人畜需要，以足供牧民所需的生活資料及家畜所需的補充飼料爲度。關於耕作地的規劃利用和飼料輪作制的施行等問題，另在第十二章中加以敍述。

(三)割草地——草原區的家畜以放牧爲主，故草地的利用亦以放牧地佔最大部分。但爲防備冬季飢餓計，必須分劃若干草地供刈割之用，俾可加以調製保藏，留備冬飼。割草地的面積及貯草量的多少，視冬季長短，家畜頭數及有無其他補充飼料而定，以足敷冬季及其他缺料時飼餵爲度。割草地的地點亦以在屋舍基地附近爲宜，則草料的收割搬運及調製均較方便。耕作地施行輪作時可劃出數區作爲割草地；亦可將刈割與放牧輪流利用，於草地及牲畜俱屬有利。放牧的草地如有草料多餘時亦可隨時刈割，加以調製，以盡其用，而免草料粗老廢棄。又在草原中常有許多地區雖生長豐美的草料，因缺乏水源，不能飲畜，難以放牧，過去往往任其廢棄。在這樣地區更應劃作割草地，盡量利用其草料。

(四)放牧地——放牧地最爲重要，佔草原的最大部分。凡草原區內生長牧草或其他芻料植物而有飲水供應之處，皆當盡量利用作爲牧地。屋舍基地附近或在耕作地中，亦應將種草的地區預留一部作爲冬季牧地。因爲在冬季，將有一部家畜集中於屋舍附近低暖之處越冬，也需要若干草地供其牧食遊息。

(五)其他——土地的分配除上列各項外，餘如林帶，道路，溝渠等等也都要結合屋舍地，耕作地，割草地和放牧地的佈置分別加以規劃。至規劃的原則和注意的問題分詳以下各節中。

第二節　水道的規劃

(一)興修水利的必要——草原面積廣大，土質旣黏鬆不同，地勢亦常高下參差。在地勢低濕，土質黏重之區，每苦積水，尤以在雨量較多之

處，或春暖融雪之後爲甚。牧地上滯留積水，有助於喜在濕地生長的粗劣草類的發育，若不設法排除積水，則優良牧草旣難生長，且以地面有水，亦不能用以放牧牲畜。排除低窪地上的積水是改進這種草地的首要步驟。在地勢高燥或土質疏鬆的地區，每苦乾旱。我國草原區域大部雨量甚少，氣候乾燥，若能利用水源，及時灌溉，必能增進牧草的生長，增加草原的放牧量。家畜放牧時皆須供應飲水，草原如能興修水利，開掘溝渠，則不特潦可資以排洩，旱可賴以灌溉，且可引水流入草地，供飲牲畜。再冲刷的爲害非常普遍，亦至爲劇烈。引起冲刷的主要原因，在乾旱多風地區爲風力的吹刮，在濕潤多雨地區爲雨水的冲淋，草原水利如能規劃得當，亦可減少冲刷，保持水土。所以無論就排水灌溉言，就供應家畜飲水言，或就防止冲刷保持水土言，草原水利的興修爲一重要問題，而與草原生產力的增進有密切的關係。

(二)水道的種類——水道有明渠及暗渠之分。明渠卽在地面開掘水道，暗渠係將水管埋在地下。前者佔據地面，常須修理，而費用較省，適於面積廣大，地價低廉的牧地。後者不佔地面，可歷久不壞，而需費較鉅，宜於面積較小，價値較貴的地區。草原面積遼闊，管理粗放，自以採用明渠爲宜，且可利用溝渠劃分牧區，以便管理。如輪流放牧的施行和家畜行動的控制等皆可利用溝渠爲之助。

(三)水道的佈置——水道的深廣及疏密，隨土質黏鬆及雨量多少而定。在黏濕多雨的地域，水道宜較爲深廣，以容納較多的水量，其分佈並宜較密，以利排洩。在乾鬆少雨的地域，水道可較淺，較狹，較疏，有時不需支渠，祇須在低處開掘主渠。在河道上游須築水壩，或建蓄水池，以提高水位，引灌草地。在河道下游應造水閘，可隨時啓閉，以調節水量。

草原如本有河道，則可因勢利導，加以整治。除主渠外，可適應地勢，分佈平行的支渠，於較低之處匯入主渠。在中間低兩旁高的地區，

可於中間開主渠,分向兩旁開支渠。在向一面傾斜的地區,可於斜坡的下方開主渠向上引支渠。主渠與支渠應成適當的斜角,其會合處的角度約以 30° 至 45° 爲宜,以減少水流的冲刷作用①。

第三節 帶區的劃分

(一)劃分帶區的必要——草原面積廣大,土質地勢既多差異,植物種類和生長時期亦各有不同,因之草地利用管理也應隨之而異。要草地能充分利用,而管理能施行適當,必須按照地勢地形和植物生長情況劃分帶區。

(二)季帶的劃分——季帶的劃分應按草場地勢的高低,和植物生長的遲早爲標準。一般宜將地勢高峻,植物生長較遲的地區劃爲夏季放牧。蓋高地春暖遲而秋冷早,牧草生長多在夏季,適於夏季放牧之用。且夏令酷熱,蚊蠅滋擾,此時放牧牲畜於高燥涼爽的地帶,於畜體亦最適宜。低暖之地可劃爲冬季放牧帶,以減輕嚴寒時風雪侵襲之苦。且如本章第一節所述,屋舍等亦宜建於低暖之處,冬季牧地如能與屋舍基地相連接,則越冬時對家畜照料更可較爲週到。至地勢介於前二者之間的坡地則可作爲秋春放牧帶。茲將四季牧地帶應具的條件分列於後:

(甲)冬季牧地亦稱冬營地宜擇低暖向陽,可避風雪的草場,如山麓盆地,或向陽的山坡等處所。暖季因缺乏飲水而不能放牧的草場亦可作爲冬營地,因冬季地面積雪可作飲料。

(乙)夏季牧地亦稱夏營地宜擇氣候涼爽,蚊蠅較少,有充分水源,且能吹到風的草場,高亢的山地或向陰的坡地等如同時並有優良水源皆可作爲夏營地。

(丙)春秋牧地或春秋營地所需條件較冬夏營地爲寬,祇要有水草的草場皆可利用。秋營地須擇較好草地,使牲畜長膘,以備過冬。

(三)大區的劃分——草原牧地除按地勢高低及植物生長情形劃分

季帶外,應再劃分大區，使家畜能分羣放牧，就是草塲的利用管理也更可合理施行。草原面積遼闊,不如小面積草地之可圍建圍牆籬笆等障隔物以劃分地區。故大區的劃分宜利用山嶺,河流,谷脊等天然地形爲界限。但在土脊河壩等必要地點,亦須建立小段的障隔物,則放牧時家畜行動較易控制。在實際放牧時,卽在大區內應再劃分若干小區,俾能輪流放牧。至於輪流放牧小區的劃分另詳「放牧的設計」這章內。

第四節 道路的修築

草原帶區劃定後，卽可按照帶區的境界修築道路。路線的規劃宜以屋舍所在地爲中心,於交通要道修築幹路，各帶區間修築支路，各區內在必要地段修築牧徑。幹路支路的修築在便利交通運輸，牧徑的修築在便利牲畜放牧。兹分述其概要於後:

(一)運輸道路——運輸道路以屋舍所在地爲中心，對外須與公路相通,對內須與各帶區聯系。對外道路最爲重要,路面宜寬,路線宜直,最好能舖磚石煤屑水泥等材料,則經久耐用,交通方便。對內與各帶區間聯系的道路主供人畜往返,收穫穀草，運送補充飼料之用，在往返頻繁的幹線路面宜寬，交通較少的支線路面可較狹。道路的寬度亦須與交通車輛相配合,以利通行。一般道路的有效路面寬度如下：主要幹路爲六——八公尺,支路爲四——六公尺,人行便道爲一·五——二·五公尺。路線最好還要結合水道規劃設計,如能利用河旁堤岸,作爲路基,則雨後出水較快,堤岸更較堅實，水陸路線配合運用，運輸尤爲方便。修築道路時,無論路面闊狹皆應中高邊低，兩旁並築小溝，這樣旣可減少土方工程,路面積水也易於排除。

(二)牲畜牧徑——草原區地勢較爲複雜，往往高山深谷，林木叢密,牲畜難以到達。此種情形爲小面積草地所無,若不爲之開闢牧徑,則牲畜牧食必難普及全區。例如多山地區，地面陡削多石,牲畜不易往來,

尤以牛馬等體軀較大之家畜爲然。在此等地區往往水源在谷底，牧草在峽頂，上下行走倍感困難，而在深谷水急處，尤足阻止牲畜通行。如能於峽旁闢道，谷上架橋，大可便利牲畜牧食，增進草原利用。又在草原中常生長叢密的灌木或森林，阻隔牲畜。如能闢一小道，使家畜得以通行，亦可增加草原的放牧量。牧徑的路線應盡量減少斜坡的陡削度，以減輕冲刷，避免跌倒。牧徑的坡度，除在極短距離內可稍陡外，以不過 15% 爲度。其寬度視放牧的家畜種類而異，牧牛者寬以一二公尺爲度，牧羊者須稍寬，以羊性合羣，往往數羊同時前進，若牧徑太狹，每致擁擠不堪。

牧徑修築時須注意下列各點：——

(甲)牧徑的坡度愈小愈好，以便人畜行走，並減少冲刷，坍削，傾跌等情況的發生。

(乙)牧徑的路線愈直愈好，則往來便捷。

(丙)牧徑應避免陡坡，彎曲，斷崖，削壁，急升急降，及修築費工之處。

(丁)路面須堅固平整，忌鬆滑或高低不平。路面及石壁如有石塊凸出應加修整。

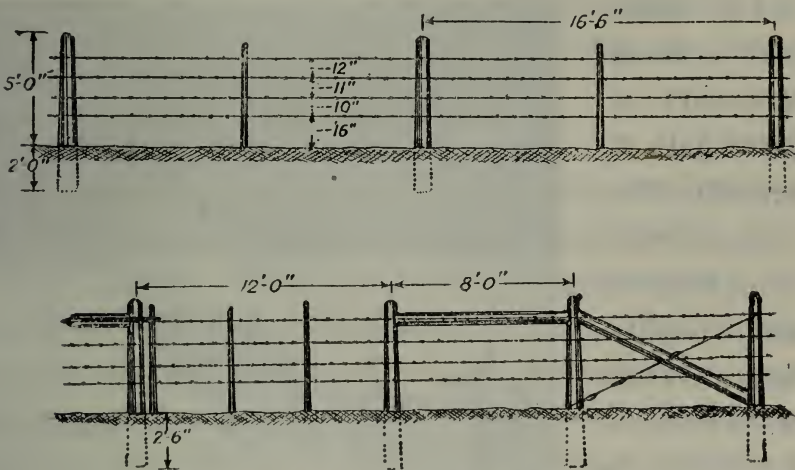
(戊)斜坡的牧徑，路面須鋪排水橫木，每隔適當距離，安置橫木一根，以排積水，而免冲刷，並便人畜駐足，不致滑跌。直徑半尺許的木段可供此用。

第五節 障隔物的設立

牧地四周圍築障隔物，則管理較便，可防止家畜的散逸，且輪流放牧易於施行，既可減免病虫的蔓延，並可調節牧草的生長，不使耗竭。但在面積廣大，管理粗放的草原，欲如小面積牧地那樣四周全部建築障隔物，事實上難以實行，可盡量利用河流山谷等天然地形分隔牧區，而

於若干必要地點建築局部的障隔物。障隔物的材料或用有刺鉛絲，或用木料，或用磚石，或密栽樹木而編紮籬笆，或立樁綳以金屬絲而通以電流，要在取材便利，而耗費低廉爲原則。茲將各種障隔物的建築形式與方法分述如後：

(一)用有刺鉛絲建築的障隔物——預備放牧牛馬的牧地，其障隔物高約須四五尺，每隔十尺至十五尺須樹立樁木，樁長約六七尺，二尺埋於土中，餘露出地面，上綳以有刺鉛絲四道，每道相隔約一尺許，最下一道可離地尺餘。預備牧羊者以其行動較易控制，不必築障隔物，如須建築，則離地三尺以內宜綳鉛絲網，其上再架有刺鉛絲二道。角上之樁木須較長較粗，深埋地下，並加支柱，否則易於傾倒。



圖三十八　用木樁和有刺鉛絲建築障隔的物設計

(二)用木料建築的障隔物——在森林茂盛，木料低廉，而取用近便之處，可全用木段作爲建築障隔物的材料。

(三)用磚石建築的障隔物——磚石等材料如取給便利，價又低賤，則用以建築障隔物，最爲堅固耐用。其高度約以高出地面四五尺爲度，

每隔十餘尺須築較厚之柱，以鞏固之。

（四）用泥土建築的障隔物——在土質黏韌，雨量較少之處，利用泥土，就地取材，堆築障隔物，最爲便易。築時兩旁夾以木段，卽將附近半濕之土挑入，多加打擊，使之緊實。逐層加高，至擬築之高度爲止。土中如和以少許切斷的稻麥稈，尤爲堅固。頂上亦須覆以藁稈等適當材料，則下雨時資以庇護，更可經用。土築的障隔物須下闊上狹，如高六七尺，則基部約須二尺厚，頂部闊可一尺至一尺半。

（五）種樹編紮的障隔物——利用活樹編紮障隔物，可選能用插條繁殖，生長迅速的樹木，其枝條須叢密且細長柔韌，以便編紮。種植時可將生長旺盛而强壯的一二年枝條，切取一尺長的短段，於春季成行密植土中，地面露幼芽一二個，餘皆插入地內，株距約四五寸。如氣候適宜，生長迅速，則當年或第二年卽可初次編紮一二尺高的籬笆，三四年後便可紮成四五尺高的障隔物。此種障隔物夏季莖葉成蔭，家畜可資以庇日避雨，冬季可避風雪，但每年冬春間須



圖三十九　橫越公路的障隔物

行編紮,較爲費工耳。

(六)電流障隔物——電流障隔物最爲簡易,且便於拆除移動。此種障隔物的建立,可用金屬或木料之樁,下端堆入土中,綳以單根的金屬絲,樁上須釘絕緣物,以防走電。電流可用蓄電池或接用電廠所發之電,但須裝變壓器,以普通的電流過强,將使牲畜觸電而死。用蓄電池不僅較爲安全,且頗省電,所費無多。普通的六伏特乾電池可以適用。電流障隔物效力甚大,家畜一遇電線,卽觸電而退,經數次觸電後,卽不敢再走近電線。公牛力大性野,其他障隔物每難使之就範,而電流障隔物則能控制其行動。對於猪馬亦甚有效,惟綿羊則其效較差。

(七)橫越公路的障隔——障隔物橫越公路時須特行設計,使公路能通行無阻,而牲畜亦不易踰越。法於公路上橫置平行的鐵道路軌十餘根,兩端與普通障隔物銜接,則車輛可照常通行,而家畜卽難以走過矣。

第六節 林木的栽種

(一)栽種林木的利益——草原的生產,其對象雖以利用草料,飼養牲畜爲主,而林木的栽種亦屬必要。草原種樹的利益約有下列各點:

(甲)減輕風害——風之爲害足以引起土壤剝蝕,減少土壤水分,有礙植物生長。强烈的風能吹飛砂礫,播及遠方,埋沒土地,其爲害更大。我國西北各省受風沙之害尤爲嚴重,本屬肥沃的田野往往不多幾年後淪爲荒蕪的沙漠。1954年東北北部遭受巨風爲害,部分地區表土被風吹走二三公分,植物受到嚴重損害。種植防護林帶可減低風速,減少積沙。據蘇聯卡曼納草原防風林試驗站的試驗結果,由於防風林的存在,風速可減低29%。③

(乙)蔭庇家畜——家畜放牧時,夏季烈日的蒸灼,暴雨的打擊,冬季寒風的吹刮,雨雪的侵襲,對於畜體甚爲不利。如於牧地中種植林帶,夏可資以蔭日避雨,冬可資以禦風庇雪。

(丙)分割牧區——牧地各區間栽種適當林木,編紮成籬,如上節所述,可分割牧區,作爲障隔物,有助家畜行動的控制,及輪流放牧的施行。保護林帶的種植都要和牧區的規劃相配合。一般就在牧區的分界線上建立林帶。

(丁)供給芻料——家畜食料除牧草外,也常喜食樹木的莖葉菓實,尤以綿羊山羊爲然。故牧地栽植樹木,其葉與嫩枝或菓實等亦可作爲飼料,補充牧草的不足。

(戊)增加土壤和空氣的濕度——因爲防護林帶能減低風速,土壤水分的蒸發亦可減低。空氣的相對濕度,在有林帶的地區比露天草原地區要多3—5%。冬季林帶間的地上積雪也較多,且由於積雪融化較慢,土表凍層較薄,雪水可以全部滲入土中。

(己)提高牧草和農作的產量——保護林帶可提高牧草和農作的產量。據蘇聯的紀錄,一般穀物的產量約增高20—30%。園藝作物的產量約增高50—75%,牧草的產量增加100—200%。③

(庚)其他利益——栽種林木的利益除上列各點外,並能調節氣候,防止冲刷,美化環境,改良土壤,產生木材藥品,有益人畜衛生等。故我人於規劃草原時須重視這個問題。

(二)樹木的選擇——在草原上栽種的樹木選擇時須注意下列各點。

(甲)樹木的生長習性須適於當地風土,萌芽力盛,抗風力強者。我國草原區氣候概較乾旱寒冷,應選耐旱性耐寒性較強的樹木,俾易長成。

(乙)宜選根深的樹木,不特抗旱性較強,且刮風時不易吹倒或拔起。

(丙)宜選成活易,生長快,生活力強,能抵抗病虫害的樹木。選種當地生長的樹木最好。

(丁)宜選壽命較長者,則一次種植後可利用多年,不必時常更新。

(戊)宜選經濟價值較高者。栽種的林木無論或用其木料,或採其菓實。經濟價值愈高,則牧場收益亦愈大。

(己)用於防止風沙的林木,宜選株本高大,枝葉繁茂者,俾於風害季節能充分發揮其作用。如冬季常刮大風,宜種常綠樹。

(庚)用於蔭庇牲畜的林木,宜選枝條散開,葉片寬闊者,則蔭庇之效較大。

我國幅原遼闊,風土差異甚大,各地適宜的樹木亦頗有不同。適於華北者有臭椿,大葉楊,白楡、中槐、核桃,洋槐、側柏,油松,白皮松、杜梨、酸棗、杞柳等;適於西北者有胡桐、山楊、沙柳、杜松、紅柳、華山松、醋柳等④。沙柳,臭柏、柳樹、靑楊、水桐等植物則特別具有壩沙固沙的作用,因爲此種植物能隨處發根,不怕沙壓,且能改良沙質,將鬆散的黃沙變爲富有團結性的黑沙。⑤

(三)栽種方法——楊柳、白楊,小葉楊等能用插條法繁殖的樹木,可將冬季修樹剪下之枝條,擇直徑一寸粗者,尤以二年生者爲佳,插植土中。在乾旱多沙地區用叢植法最易成功。用種子繁殖的樹木可將種子先播苗床中,或將種子直接播種於預備永久栽種之處。移植樹苗,闊葉樹以一二年生苗爲宜,針葉樹以二三年生苗爲宜。在乾旱之草原宜採用簇播造林法,⑥較易長成。

(四)保護林帶的規劃——林帶的規劃應和土地的規劃相結合,將林帶種在斜坡,峽谷,分水嶺,蓄水池的周圍,以及牧區或輪作區的邊界上。林帶可分主林帶和副林帶兩種:主林帶用以阻檔主要的害風,應和常吹的風向成直角;副林帶可與主林帶成直角,在風向有變化時,可輔助主林帶減輕風害。這兩種林帶的方向也可適應地形,稍有傾斜,但以不超過 30—45° 爲限。

防止沙風的保護林帶係由若干行樹組成,普通由三五行至十餘行,

寬約 10—20 公尺，應以林帶面積佔地最少，收效最大爲度。主林帶約寬 20 公尺，副林帶可較狹，約寬 10 公尺。一般行距約 1—2 公尺，株距約 1 公尺。每一林帶各行的排列，在兩邊第一行種萌芽力强而株本低矮之闊葉灌木，或塔形針葉灌木；第二行種中間性小喬木；中間各行種大喬木。各行中最好有幾行常綠樹。林帶之橫斷面應如屋頂狀，中高邊低，或成方形，全林上下枝葉密佈，效力最大。林帶方向應與當地流行之風向垂直。受保護之距離約爲樹高之十倍至三十倍，平均爲二十倍，故每隔樹高二十倍的距離應栽種林帶一條。按林帶的寬度等於樹高，林帶間之距離等於樹高二十倍計，則林帶面積約佔全區總面積的 5 %。

第七節　計劃的實施

草原的規劃應根據實際情況，配合經營目標，就以上數節所述各項問題，擬定具體計劃。而計劃的實施當視生產要求，經費多少，人員配備，及業務擴展等情，分期進行。就土地的利用言，應先擇低暖肥沃，交通近便，水源充足之處着手，逐漸推及地點較遠，高寒瘠薄之處。就屋舍的建築言，先建一部必要的房屋，以後隨業務的擴展，逐漸增建。就飼養的家畜言，先養主要者，逐漸增養次要者，家畜頭數亦應由少增多，逐漸擴充，期與土地的利用面積，或草地的負載量相配合。就水道言，幹河應就整區規劃，儘先施工，支河先在首先利用的部分開掘，次及其他地區。道路的修築對外幹路須先修築，俾開辦時各種物資易於運集，對內先築屋舍附近及首先利用的地區，以後視土地利用的擴展，逐漸推及全部。即牧徑的修築亦應先在放牧之區開始。障隔物可分界線障隔物及區間障隔物二種。牧場四週與其他牧場交界之處應築界線障隔物，除盡量利用河谷山嶺等天然標記外，在必要地點須於開辦時建築，或樹立其他標誌，以明界限。場內牧區間的障隔物則可先在首先利用的牧區建築。樹木的栽種可先在屋舍附近河流及道路兩旁，和已經利用的牧

區內開始種植。開辦牧場時並須先闢苗圃,播種樹苗,以便移植。如風沙爲害,則防護林帶的植造亦屬迫切,應儘先實施。總之各項計劃皆須分別緩急輕重先後分期施行,則人力物力不至浪費,收效大,而呈功快。

參 考 著 作

① 王 東: 牧草學通論 (增訂本),1952,41頁。

② 柳培良: 國營農場建立護田林帶的工作,機械化農業,1954年,10 期。

③ 徐 豹: 蘇聯農業技術,1953,20 頁。

④ 賈銘鈺: 森林防護帶,中國林業,1 卷 3 期,1950 年 8 月。

⑤ 張丕謨: 陝北的沙漠是可以克服的,中國林業,1 卷 6 期,1950 年 11—12 月。

⑥ 草原造林——簇播造林法,中國林業,1 卷 1 期,1950 年 6 月。

第十二章　草田輪作制在草原區的應用

第一節　概　　說

在我國草原區裏，過去常發生兩種相反的偏向，一種偏向是從前的政府和農民存在着重農輕牧的錯誤思想，認爲畜牧是落後的生產，把優美肥沃的草地，不管具體條件是否適當，盲目地濫行開墾，改種各種農作物，結果往往草地既被破壞，農作也不能長好，嚴重地影響了畜牧的經營。另外一種偏向是牧民抱殘守缺，祇知道利用草地，放牧牲畜，偏枯地從事畜牧生產，不想適當地栽種飼料作物，來補充牲畜的食料，以致家畜全靠啃食草料果腹，得不到充分的營養，尤其在冬春的時候，情況更爲嚴重，常因飢寒交迫，發生大批的死亡。這兩種偏向雖方向正相反，前者偏重農耕，後者偏重畜牧，其結果都使畜牧業不僅難以發展，還要逐漸衰落。

要糾正以上兩種偏向，我們應該學習蘇聯關於草田耕作制的先進經驗，結合國內草原地區的實際情況，適當地施行草田輪作，建立穩固的飼料基地，充裕家畜的飼料來源，提高草原的生產能力。這樣不僅有利於畜牧事業的發展，也有助於牧民生活的改善。像過去那樣在草原區盲目濫種，破壞草場，固然要加以禁止，就是偏枯地單純經營畜牧業，也必須要加以改進。

第二節　草田輪作制的意義和方式①

『草田耕作制』這名詞有時也音譯爲『特來沃頗利耕作制』是蘇

聯的土壤學家威廉士氏（В.Р.Вильямсом）總結並發展了道庫卡也夫（В.В.Докучаев）等許多位學者的成就而創造的。這種耕作制是由很多互相關聯着的各項農業措施組合而成的，主要包括草田輪作的施行，合理的耕作，適當的施肥，優良品種的選育，保護林帶的種植，和水利的興修等六項。所以草田耕作制是完整的農林牧三位一體的農業體系，也是經營農業（廣義的農業）的正確方向。

草田耕作制雖具有廣泛的內容，而在這個耕作制中，草田輪作更是一個中心問題，也是結合農牧的重要環節。所謂草田輪作制是將牧草和農作按照一定的次序，有計劃地輪流栽種的制度。這種輪作制的施行，一方面替植物生產創造優越的條件，保證高額而穩定的收穫；一方面也替動物生產建立穩固的基礎，保證牲畜飼料的充分供給。

草田輪作的方式按照農作和畜牧的比重可分作物輪作和飼料輪作兩種。作物輪作亦名田地輪作，其生產對象以農作為主。在作物輪作制中亦須輪栽相當年限的牧草，其目的除生產草料，飼養家畜外，主要在改良土壤，增進地力，替農作豐產準備條件，所以種草年限以足够恢復土壤的團粒構造和生產力為度。飼料輪作亦名草地輪作，其生產對象以畜牧為主。在飼料輪作中不僅種草年限較長，就是栽種的農作，亦應多種飼料作物，以解決家畜飼料為主要目的，所以在以畜牧業為主的草原區自應施行飼料輪作制。

第三節　草原區施行草田輪作制的必要

在以畜牧業為主的草原區，盲目地濫行墾種農作，固然有害，偏枯地單純經營畜牧，亦屬不利，已如上節所述。所以草田輪作制的施行不僅在農耕區係屬必要，就在草原區也是一種適當而必要的措施。所異者，在農耕區應該施行以農作為主的作物輪作制，而在草原區應該施行以牧草為主的飼料輪作制。這種草田輪作制在草原區施行的必要和目

的約有下列幾點:

(一)改良劣化草地——在風土等自然條件較爲優越的長期草地,由於歷年積聚大量的根莖葉,故表層土壤含有機物很多,上面的有機物和大氣直接接觸,盛行好氣性分解,將可能透入土內的氧用完,使下面的有機物因得不到充分的氧而發生嫌氣性分解。所以草地的年限愈久,積聚的有機物愈多,逐漸積累而成厚層的草皮。這種厚層的草皮蓋覆在地面,好像像皮氈一樣,使空氣,雨水,肥料都不能滲入土中,甚至土中原有的可給態養料也因缺氧而發生還原作用,不易被植物所吸收利用,對牧草生長非常不利。同時牧草的分蘖節爲要獲得氧氣就逐漸向上伸展,露出地面,形成草堆狀,以致新株不易生出,莖葉難於繁茂,草料產量低歉,品質粗劣。因此就在風土等自然條件較好的草地,如不加以適當處理,多年之後也要逐漸劣化。像這樣劣化的草地要加以改良,就應施行草田輪作制,在生長多年牧草之後,輪種幾年生長期短的農作物,來利用表土積聚的有機質,種過幾年農作之後,再種牧草,則農作和牧草可相互爲利,都能得到豐收。

(二)增產牲畜飼料——現在國內草原區的牲畜全恃牧食野生草料以維生活,一年四季中除暖季尚能果腹外,其餘大部時間都在半飢餓狀態。到了冬季和早春,天氣酷寒,枯草殆盡,飢寒交迫,死亡相繼,倖存者亦都羸弱不堪。要解決這種嚴重情形,必須在草原裏選擇風土適宜的地區,施行草田輪作制,除種牧草外,並輪栽根菜,葉菜等飼料作物,不僅可以留備冬飼,就在平時青草不足時,也可作爲補充飼料。這些飼料成分優美,且以含有多量水分,並可解決一部飲水問題。在輪作制中,如種些食用或工藝用等作物,其副產及藁稈亦都可用作飼料,有助於牲畜缺料問題的解決。

(三)改善牧民生活——我國草原區的牧民食以乳肉爲主,衣以皮裘爲主,生活較爲單調難苦,而缺乏菜蔬穀粒等植物性食料,尤足以影

響健康。如能在輪作制中量爲種植菜蔬及食用工藝用等作物，以充裕衣食等資源，則牧民生活可更臻完美。

第四節　草原區施行草田輪作制的原則②

在草原區施行草田輪作制必須掌握下列幾點原則，才能保證畜牧的發展和生產的提高，而不致發生偏弊。

(一)遵循政府政策重視畜牧生產——我們首先要明確認識畜牧業是草原區最重要的生產，在草原區施行草田輪作制，栽種一部農作物，正是爲了發展畜牧業，和過去的破壞草原，濫行墾植，在本質上和形式上都完全不同。過去的濫墾是從重農輕牧的錯誤觀點出發，在墾植的地區祇顧農作，忽視畜牧。結果畜牧業固被摧殘破壞，就是農作物的生產也逐漸減退，不能久遠繼續耕種下去，有的甚至因墾植時沒有注意風土等自然條件，拋荒失敗而去。現在在草原區施行草田輪作制是從重視畜牧，發展畜牧的政策出發，輪作制的施行既要配合發展畜牧的需要，又要適應自然條件的情況。農牧業互相結合，互相調濟，畜牧的經營固可日益發展，農作的耕種亦可隨着畜牧業的發展而得到相應的發展，同時農耕的發展也更有助於畜牧業的進一步發展。

(二)選擇輪作植物的原則——輪作植物的選擇首先要配合牧區的需要。牧區的需要第一是供給家畜的飼料，所以在草原區應該施行飼料輪作制，而輪作區的最大部分就要栽種牧草和根菜，葉菜等飼料作物。此外，爲供應牧民的食品起見，可在輪作區中規劃小部土地栽種燕麥，大麥，小麥，玉蜀黍，豌豆，馬鈴薯，及各種蔬菜等。這許多作物除生產牧民的食品外，也都是家畜的優美飼料。實際上可以看人畜的需要，配合利用，以求獲得最大的效果。又如需要油料，纖維及糖等工藝原料，亦可酌量種些油菜，亞麻，甜菜等作物。就像這些工藝作物，其產品的一部或副產品也可作爲飼料。

輪作植物的選擇第二要適應牧區的風土。無論牧草或作物，都要注意這個問題。例如在寒冷而暖季短的地區，應選種生長期短而耐寒性强的植物；在雨量稀少而地多砂礫的地區，應選種耐旱性較强的植物。

輪作植物的選擇還要注意其生長習性，對雜草的競爭力，對病虫害的抵抗力，以及對土壤團粒構造的影響等。

(三)輪作方式要多樣化——草原區的草田輪作制自應結合畜牧生產，施行飼料輪作制，已如上述。就在飼料輪作制中，同一牧場也可施行二種或更多的輪作制。草原面積遼闊，地勢土質既較複雜，氣候變化亦不一致，採行多種多樣的輪作制，可以因地制宜，適應各種不同的自然環境，並符合多方面的牧區需要。

第五節 輪作制的規劃和實施

(一)輪作地的規劃和分區——草原區的輪作地宜選擇地勢低暖向陽，土質肥沃，且有充分水源可以灌漑的地區。輪作的地區劃出之後，應按輪作制的數目和各輪作中輪栽植物的習性分配到適當的地區去。不同輪作制所佔的面積不必相同，包括主要作物的輪作制佔地應多，包括次要作物的輪作制佔地應少。每一輪作區應根據各輪作制的年限再劃分小區。在同一輪作制內的各小區，面積應大致相等，如受峽谷，山嶺，河流，道路等自然條件的限制，而不能劃得面積恰等的小區時，可稍出入，但最多不能相差 15 %，否則生產計劃難以實行。

各小區的面積視輪作地的大小，和某一輪作制的年限及所佔比重而定。如每一小區的面積在 500 畝以上時，可再劃分爲若干小塊，作爲耕作的單位。小區的地形最好能成長方形，長寬約成 5:1 的比率。在鹽鹼土區，須常行灌漑排水以改良土壤，爲適應水利方面的要求，耕作區不宜過大，或挖掘臨時性溝渠來解决這個矛盾。在斜坡地耕作區長度的方向一般應與等高線平行，以防止冲刷，但在需要排水的地區，長

度方向應與等高線垂直，以便排水。

輪作區的劃分也須和防護林帶的佈置相配合。林帶保護作用的有效距離約爲林帶高度的20—25倍。防護林一般要配置兩個方向，互相垂直。一種方向應與當地有害的主要風向垂直，或與此垂直方向成30°—45°的偏差，這種林帶間的距離約200—500公尺。另一種和它垂直的林帶間的距離約1000—1500公尺。輪作區的長度和寬度應和林帶間的距離相適應。就是放牧小區的劃分也要和林帶的佈置相配合。

輪作區的規劃決定之後，應繪詳圖，並將各小區分別編號，以資識別。屬於第一輪作制的各小區，可編爲甲$_1$，甲$_2$，甲$_3$，……等；屬於第二輪作制的各小區，可編爲乙$_1$，乙$_2$，乙$_3$，……等。如小區面積較大，須再分若干耕作區時，可編爲甲$_{1-1}$甲$_{1-2}$，……等。各小區及耕作區的號數及面積均應在圖上註明，以便查閱。

(二)輪作年限和次序的排列——在草原區施行的飼料輪作制中，多年生牧草可種四年至六年，約佔輪作年限的50%或四分之三。此外可加入根菜，葉菜等多汁的飼料作物，或適於調製青貯料的植物如玉蜀黍，向日葵等，或種幾年穀類作物，工藝作物或菓蔬作物等。這些農作的栽種年限約佔四分之一到二分之一。

輪作次序的排列第一要顧到前後作物間的關係，使前作的收穫和後作的播種，以及中間的翻耕整地工作能銜接着進行，不至衝突。每一前作對後作能發生最好的調劑作用。尤其是輪作制中最主要的作物須選擇對它最有利的前作，準備最適宜的環境，保證其豐產。大概種過多年生牧草之後，宜種經濟價値較高，需要氮肥較多的作物，如蔬菜、穀類、亞蔴等。工業用的大麥、甜菜、和馬鈴薯，以及豆科作物都適於緊接種在牧草之後。

所謂輪作並不是將全部輪作地在同一年內完全種同一作物，次年全部輪種另一作物，而應將輪作地按輪作的年限劃分數目相等的小

區，就在同一年內分別種輪作制中規定的各種作物。

在輪作的年限和次序擬定之後，就要編排一張簡明的，作次序表。例如在蘇聯莫斯科省勝利集體農莊施行的七年飼料輪作制，第一至第四年種多年生牧草，第五年種燕麥與青刈飼料作物，第六年種根菜作物，第七年種燕麥和多年生牧草。這個輪作制的次序表可排列如下：

表十 輪作次序的排列

區別／年次	第一區	第二區	第三區	第四區	第五區	第六區	第七區
第一年	多年生牧草	燕麥隨種多年生牧草	根菜	燕麥及青刈飼料作物	多年生牧草	多年生牧草	多年生牧草
第二年	同上	多年生牧草	燕麥隨種多年生牧草	根菜	燕麥及青刈飼料作物	同上	同上
第三年	同上	同上	多年生牧草	燕麥隨種多年生牧草	根菜	燕麥及青刈飼料作物	同上
第四年	同上	同上	同上	多年生牧草	燕麥隨種多年生牧草	根菜	燕麥及青刈飼料作物
第五年	燕麥及青刈飼料作物	同上	同上	同上	多年生牧草	燕麥隨種多年生牧草	根菜
第六年	根菜	燕麥及青刈飼料作物	同上	同上	同上	多年生牧草	燕麥隨種多年生牧草
第七年	燕麥隨種多年生牧草	根菜	燕麥及青刈飼料作物	同上	同上	同上	多年生牧草

(三)天然草地過渡到輪作地的準備工作——在草原區開始施行輪作制的時候，從原來的天然草地過渡到輪作地，需要進行下列幾方面的準備工作。

草原區土地原來都在自然的狀態，任其生長草類，地形不整，地面不平，土質參差，肥瘠不勻，荊棘石塊滿佈地面，溝渠道路非常雜亂。所以在開始施行輪作制的時候，一定要有一個準備階段，在地形不整，地

面不平,水陸道路雜亂的地區,要平地,填溝,另行按照分區計劃築路開溝,在土質瘠薄或多荆棘石塊的地區要檢拾石塊,清除荆棘,並進行適當的休閒,施肥等措施,使土質均勻,肥瘠一致。

就在輪作制開始實行之後,也常須一二年的過渡時期,才能全部按照輪作計劃進行。如上段所舉的例子,按次序表的排列,第一,五,六,七,四個區均於輪作制開始的第一年種植牧草,但因這四區第一輪的種草年限長短不同,牧草的種類和混合比率應各有異。第二,三,四,三區均可自第一年起卽照輪作計劃的規定,栽種各種作物。但第五區照輪作計劃的次序排列第一年應種多年生牧草,第二年卽須種燕麥等作物,多年生牧草祇種一年殊不合算,所以這一區在第一年可行休閒,或種一年生牧草,或種中耕作物,或其他一年生作物以代之。第二年後各區皆可按照輪作計劃進行種植了。

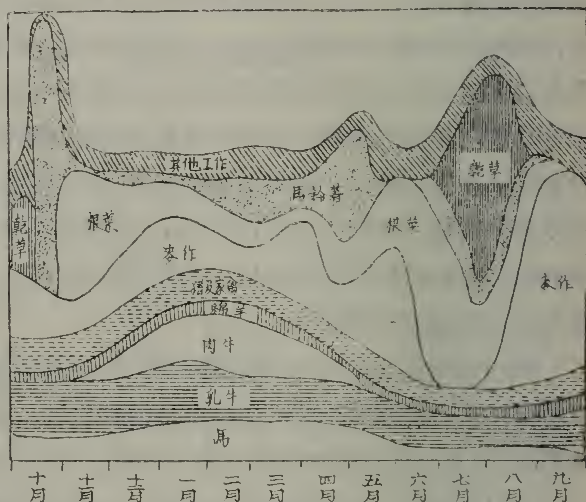
輪作制開始實行時,如缺乏牧草種子,亦可於應種牧草的年份或地區暫行休閒,或種飼料作物,或種其他適當作物。但是這祇是臨時的過渡辦法,應及早繁殖或採辦適宜的牧草種子,加入到擬定的輪作制中。

(四)注意勞力和機械運用的分配——勞力和機械的適當運用以發揮最高度的效率在農業經營中是一個非常重要的問題。而在集體化大規模生產的農業企業中,勞力和機械的能否適當地配合運用更爲重要。

草原區在施行輪作制之後,對勞力和機械的運用配合,應將動植物兩方面的生產統籌攷慮。家畜的飼養管理,牧草和農作的栽種收穫,以及草原的保養和改進,在在需要勞力並利用機械,而對勞力及機械的需要隨季節及所養牲畜與所種植物的種類而有差異,必須要有適當的配合和週密的計劃,勿使一時太忙,一時太閒。

就需工的多少言,大概家畜的飼養寒季需工較多,而暖季需工較少;植物的栽種則暖季需工較多;而寒季需工較少。畜牧生產中,乳牛需工最多,猪雞次之,役畜,綿羊,肉牛等需工較少。植物生產中,牧草的

栽種需工較少，農作的栽種需工較多。各項生產工作不僅需工的多少各有不同，且忙閑的季節亦遲早有差。這種情況不僅在規劃輪作制時要加以攷慮，就在整個草原管理中，也要加以全面的籌劃。如下圖所示，是比較合理的配合，全年各月的工作較為均匀，不致有忙閑過度的缺點。



圖四十 合理的工作分配圖

（五）其他應行注意的問題——輪作制擬定之後，原則上要按照計劃去實施，不可隨便破壞輪作的體系。但如國家生產計劃有變更時，或發生嚴重的病虫害時，或發生意外的水旱災害時，原訂的輪作計劃自應加以適當的調整，改種其他的植物。輪作制施行後，計劃本身如有缺點亦可加以修正改進。

在不變更輪作體系的範圍內，如要作適當的調整，可將生長習性和耕作情形相近者互相代替。如各種冬種穀類間或春種穀類間可以互相代替，中耕作物間，多年生牧草間，或根菜類和馬鈴薯間亦可互代，全休閑和半休閑亦可互調。在輪作區的同一區內，有時亦可種植兩種作物，除主要輪栽作物外，間種或混種其他作物。例如玉蜀黍常與豆類間種，麥類播種時常隨種牧草，等麥類收穫，牧草亦已長起。

輪作制實施時必須和其他農業技術配合進行。如水利的興修；林

帶的栽種；植物品種的選育；有機肥料與化學肥料的正確施用；整地。播種，培育等工作的適當進行；以及雜草和病虫害的防止淸除等都是是整體農業經營中不可缺少的重要措施。這許多農業技術一定要面面俱到，草田輪作的效果才能充分發揮。

第六節　青飼制的規劃和施行③

(一)青飼和青飼制的意義及利益——青飼是將田間生長的芻料——包括收草和飼料作物，收割後隨時帶青飼餵家畜的方法。用這種方式飼餵牲畜的青芻料謂之青飼料。

在採行青飼的時期中，按照適當的計劃，輪栽各種青飼用的牧草及飼料作物，使青飼料的供應能互相銜接，繼續不絕的制度，謂之青飼制，

青飼制的施行能充分利用土地，產生多量青綠飼料，且能在植物生長季節中均勻地，繼續不斷地供給家畜以優美多汁的青綠飼料，有效地解決放牧時期飼料缺乏或青料供應不勻等問題。

草原區家畜的飼養自以放牧爲主，尤以在暖季爲然。但是爲了保護草場，不使耗竭，爲了使家畜獲得充足的飼料，以提高其生產力起見，將來就在草原區也應該除放牧以外，配合施行青飼制。如在牧草生長的初期和末期，或於氣候不好，牧草生長阻滯，草料不足的時候，倘能採行青飼法以補充放牧的不足，於草地，於家畜都是非常有利的。施行青飼制時，倘若牧草生長旺盛，青草很多，不必利用原來準備的青飼料時，也可將這種多餘的青料及時收割，加以調製保藏，或晒成乾草，或壓製青貯料，留備冬季或其他缺料時用。

(二)青飼制的設計——青飼制的施行，要能均勻地，繼續不斷地供給家畜以優美多汁的青綠飼料，必須先行了解下列各點：

(甲)各種青飼用牧草及飼料作物的生長習性，播種期和生長期；

(乙)各種青飼用牧草及飼料作物的適當收割時期；

(丙)各種青飼用牧草及飼料作物的每畝產量;

(丁)各種青飼用牧草及飼料作物飼餵某種家畜時每日需用的量。

根據以上各點,就可選定青飼植物的種類,並將各種青飼植物適當地配合,決定各種青飼植物的栽種面積,估計各種青飼料的利用時期,擬訂出一套完善的青飼制。

青飼植物的生長期,收割期及產量等隨風土等自然環境而異,所以青飼制的內容亦因地因時而有差別。甲地的施行的青飼制未必適用於乙地,要在根據上段所述原則善爲配合運用。

(三)青飼制的實例——茲擬一預備飼養10頭乳的青飼制爲例,以說明其配合運用的方法。假定有地10市畝,作爲產生青飼料的基地,其中三市畝種黑麥草,四市畝種苜蓿,三市畝先種豌豆與燕麥,豌豆與燕麥收割之後,接種玉蜀黍與豇豆。在利用青飼料的時期中,每頭乳牛除餵其他飼料外平均以餵50市斤的青飼料爲度。就華東區的情況,這幾種青飼植物的產量及利用時期可作下表所列的規劃。

表十一 青飼制的設計

青飼植物	栽種面積	青飼料產量	利用時期	備誌
黑麥草	3(市畝)	10,000(市斤)	4/21—5/10	
苜 蓿	4	12,000	5/11—6/3	
豌豆,燕麥	3	12,000	6/4—6/27	
黑麥草(二割)	3	6,000	6/28—7/9	
苜 蓿(二割)	4	8,000	7/10—7/25	
玉蜀黍,豇豆	3	15,000	7/26—8/24	收割豌豆,燕麥後種
黑麥草(三割)	3	3,000	8/25—8/30	
苜 蓿(三割)	4	6,000	8/31—9/11	

第七節 飼料輪作制的例子

在草原區施行飼料輪作制,其目的在要保證飼料的產量豐富而穩

定，飼料的成分優美而適當，並要使放牧料，青飼料，青貯料，乾草等都要有充分的供給。玆將蘇聯和國內的飼料輪作制的幾個例子分列如下：

(一)蘇聯施行的飼料輪作制④——蘇聯的飼料輪作制視飼養的牲畜，地區的近遠，田地的類型等，而有許多種方式。

(甲)距離較遠地區的輪作制——在距離較遠的地區應該種便於運輸的青飼植物，不宜種根菜類等重大的飼料作物。

第一年至第五年　多年生牧草

第六年　亞蔴或春小麥

第七年　一年生牧草

第八年　燕麥或大麥，加種多年生牧草

(乙)距離較近地區的輪作制——在距離較近的地區可加種一部體積重大的多汁飼料，如根菜類等。

第一年至第四年　多年生牧草

第五年　青貯作物

第六年　一年生牧草

第七年　一年生牧草

第八年　根菜類作物

第九年　燕麥或大麥，加種多年生牧草

(丙)森林草原地帶常行的輪作制：

第一年　燕麥或燕麥與野豌豆混種

第二年　馬鈴薯

第三年　燕麥與牧草混種

第四年至第八年　多年生牧草

在濕潤而富於有機質的地區可將上列作物稍加更調，第一年可種甘藍，第二年可種向日葵。

(丁)草原地帶常行的輪作制:

第一年　瓜類，春播小麥或飼用甘藍

第二年　春播小麥或飼用大麥

第三年　玉蜀黍，向日葵或飼用甜菜

第四年　燕麥或大麥與牧草混種

第五年至第十二年　多年生牧草

(二)國內試行的飼料輪作制⑤——飼料輪作制在國內草原區尚未施行,茲將幾處農場或牧場試行的飼料輪作制介紹於後,亦可供草原區推行輪作制的參攷。

(甲)作者爲南京乳牛場擬訂的飼料輪作制:

第一年至第五年　混種多年生牧草,前二年以割製乾草爲主,後三年以放牧爲主

第六年　夏,玉蜀黍(青貯); 冬,燕麥和野豌豆

第七年　夏,玉蜀黍(青貯); 冬,飼用蘿蔔

第八年　夏,甘薯; 秋播多年生牧草

(乙)國營五里店農場的飼料輪作制:

第一年至第四年　多年生牧草,第四年秋播種小麥

第五年　小麥，休閒

第六年　多汁飼料(根菜)

第七年　玉蜀黍

參考資料

① 王　棟編著: 草田輪作的理論和實施,1953,1—6頁。

② 王　棟編著: 草田輪作的理論和實施,23－27頁。

④ 王　棟編著: 牧草學通論，增訂本,1952,268－274頁。

③ 王　棟編著: 草田輪作的理論和實施,74－85頁。

⑤ 王　棟編著: 草田輪作的理論和實施,86－98頁。

第十三章　草原放牧量的估計

第一節　估計草原生產力的困難

草原生產力的高低決定於草原所產草料的多少及其品質的優劣。影響草料產量及質地的因子至爲複雜。土壤、氣候，牧草種類，生長時期，刈牧次數，及其他各種因子皆與草料的產量和質地有關①，而在面積廣大的草原，由於自然情況的參差，更使草料生產的估計難以精確。估計草原生產力困難的原因約有下列各點：

（甲）草原面積廣大，地勢土質頗有差異，牧草生長時期及草料質量亦因而不同。

（乙）草原生長的植物種類很多，各種植物所佔的成數及生長情形均隨地而異。

（丙）各種牧草的產量與質地不僅視種類的不同而有上下，即在同種草料亦隨生長情形及風土環境等的變化而有差異。

（丁）牧草生產的草料不如其他飼料之能量其體積，或稱其重量。各種估測方法皆難十分精確。且以草原遼闊，估測時祇能選擇若干具有代表性的小區，加以推算，不能普及全面。

（戊）放牧輕重遲早及其他處理對於牧草生長的影響頗爲複雜，欲估測其對於草料質量所發生影響的程度殊屬困難。

（己）氣候變化時刻不同，歷年參差，在草原爲尤甚，也使草料的生產豐歉無常，不易估測。

(庚)草料的刈牧與收穫農作不同。農作生長至適當時期，多將目的生產品全部收穫，牧草則於刈牧時須留剩一部草料，或預留一相當時間，使之生長，以保持其旺盛的生機。而究應剩餘若干草料或預留若干時期，若非富有經驗不易決定。

第二節 利用率與適口性

(一)利用率與適口性的意義——利用率係指在某種草原管理情形下，某一牧草或某一牧地可供家畜利用的草料佔全年總產量的百分率，而此種牧草或牧地經放牧後仍能繼續維持其高度的生產。假定某一牧地的利用率為 80 %，意謂此種牧地全年所產草料總量中有 80 %的草料可供利用，最為適當。如利用率超過 80 %或不足80%時，則過重過輕皆屬不利。草料的利用率大概應較總產量低 20 %，則牧草可保持其旺盛的生機，草地也不至耗竭，並可防止冲刷的發生。利用率的計算式為：

$$\frac{\text{可供利用的草料}}{\text{草料的總產量}} \times 100 = \text{利用率}$$

適口性為家畜對於某一牧草或飼料喜食的程度，其意義與利用率不同。欲比較若干種飼料對於某種家畜的適口性時，應任其自由選食這幾種飼料，按其採食的多少，定其適口性的高低②。適口性的高低，係指各種牧草或飼料的相對值。例如有一飢餓的家畜如同時餵以乾苜蓿或小麥稈，則必多吃乾苜蓿，少吃小麥稈，可知小麥稈的適口性低於乾苜蓿。但如祇餵小麥稈，亦必盡量採食。草地開始放牧時，家畜皆先選食其喜吃的草。適口性高的牧草被食多，適口性低者被食少，以後適口性較高的牧草減少，家畜乃逐漸多食適口性較低的牧草。

利用率與適口性在意義上完全不同，前者為絕對的數量，後者為相對的數量。但在實際上二者亦有聯帶關係。放牧家畜於適口性較低的牧草地，往往不能盡量採食利用率限度內可供牧食的草料，實際採食量

每低於利用率,而致一部草料粗老廢棄。反之,如放牧家畜於適口性較高的牧草地,常採食超過利用率限度的草料,致有礙牧草的生機。如放牧家畜於混合草地,而各種牧草的適口性高低不同,則適口性高者,其採食量常超過利用率而遭重牧之害;適口性低者,其採食量常低於利用率而生輕牧之弊。

(二)影響利用率的因子——草料利用率的高低受許多因子的影響,其重要者約有下列各點:

(甲)牧草的耐牧性——牧草的耐牧性強者,經放牧後,生機易於恢復,可供採食的草料較多,其利用率亦較高。牧草的耐牧性弱者,須放牧較輕,生機乃易恢復,故可供採食的草料較少,其利用率較低。

(乙)土風的適應性——風土適宜之處,牧草生機旺盛,其利用率較高;風土較差之處,牧草生機不盛,利用率須較低。

(丙)生長和利用的時期——牧草充分發育時,生機旺盛,牧後易於恢復,利用率可較高;牧草幼嫩時如行放牧,則其利用率應較低,以免損傷牧草的生機。

(丁)過去刈牧情形——過去刈牧適當者,利用率可較高;過去刈牧過度者,利用率須較低,使恢復其生機。

(戊)其他管理情形——耘耙施肥等處理可增加牧草的利用率。管理粗牧的草地,其草料的利用率較低。

(三)影響適口性的因子——草料的適口性視下列各項情形而有差異;

(甲)牧草種類——牧草對於家畜的適口性視牧草種類而異。大概帶有苦味或特殊氣味的牧草每爲家畜所厭棄,芳香多汁,質地柔嫩的牧草則適口性較高。

(乙)家畜種類——同一牧草又視家畜種類而異其適口性。某種家畜喜食之草或爲他種家畜所摒棄。例如灌木的枝葉爲綿羊山羊所喜

食，而牛馬則不甚喜食。

(丙)生長時期——大多數牧草的適口性皆幼時高而老時低，亦有老時口味反佳者。例如紅接骨木，(學名Sambucus microbotrys)在夏末時反易被採食，尤以經霜後爲然。又如蘇聯薊幼時味佳，老時粗硬有刺，不爲家畜所喜，經霜以後質地柔軟，口味又變好。芨芨草(Achnatherum splendens Trin.)幼嫩時能被家畜所採食，粗老時家畜皆不吃。馬蘭(Iris ensata Thumb.)青時家畜不吃，經霜後可被採食。這兩種都是在國內牧區裏常見的牧草。

(丁)牧草的配合——混種多種牧草時所產的混合草料，其適口性常較單純草料爲高。適口性較差的牧草如和適口性較好的牧草混種或混合飼餵，亦可提高前者的適口性。

(戊)風土的情形——風土優良，生長茂盛之草，其口味常較風土惡劣，生長阻滯的同種牧草爲優美。尤以短草爲然，因生長不盛，則株本更爲低矮，採食困難，足以減損口味。但生長過盛時，其適口性亦反見減低。例如薊的生長，在雨少生長緩慢時，家畜較爲喜食；若雨量多，生長盛，發育快，則質粗多刺，不復爲家畜所喜。

(己)飢餓程度——同一牧草對同一家畜的適口性又視飢餓的程度而異，飢餓時口味佳，飽食後口味差。古語云：『飢則易爲食，渴則易爲飲。』這個道理也同樣適用於家畜。

(庚)過去刈牧情形——去過屢經刈牧之草，質地較嫩，葉片較多，故口味較佳；未經刈牧之草，質地粗老，且多枯黃莖葉，口味較遜。

第三節　採食率

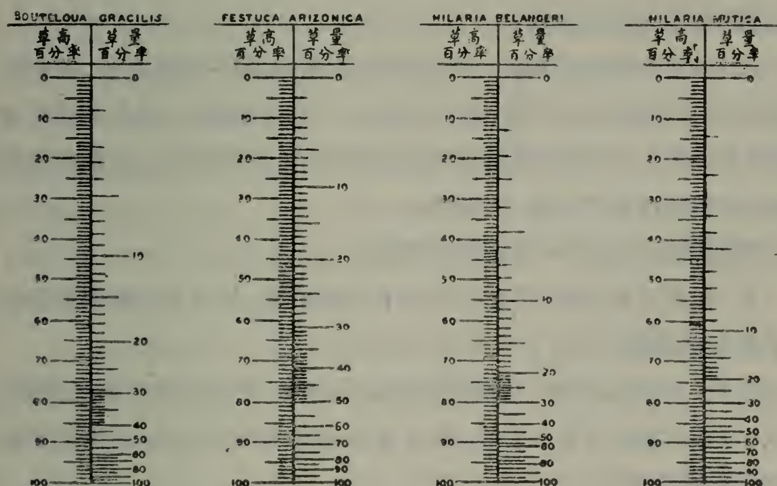
(一)意義——採食率是某一牧地或某一牧草實際被家畜採食的草料佔其可利用草料的百分率。其計算式如下；

$$\frac{\text{被採食的草料}}{\text{可利用的草料}}\times 100=\text{採食率}$$

草料的採食量如適等於可利用量時，則採食率爲 100%，放牧正適度；如採食量超過利用量時，則採食率大於 100%，放牧過重；如採食量低於可利用量時，則採食率小於 100%，放牧過輕。

（二）採食量的估測——採食量的高低可表示放牧的輕重，其估測法有下列數種：

（甲）按株高估測法——先就各種牧草分別測定其在各種不同高度以上草料的重量佔全株重量的百分率，再繪製株本高度與草料重量對照圖，如下圖所示。實際應用時，分別量牧草全株的高度，及牧後剩餘草料的高度，即可查視對照圖以估測其草料的採食量。



圖四十一 牧草株高與草量的對照圖③

（乙）比較估測法——在牧地中選擇具有代表性的小區若干，不使放牧，作爲比較的標準。比較時將未牧之區與已牧之區各劃出一相等的面積，分別刈割其草料而稱其重量。二者相差之數就是牲畜採食的草

料，即可據以計算其採食率。假定未牧之區每十方公尺割得草料 10 公斤，其可利用草料設爲 8 公斤；已牧之區每十方公尺割得草料 4 公斤，由此可知每十方公尺草地的草料採食量爲 6 公斤，其採食率爲 75 %。

$$\frac{6\text{公斤（每十方公尺採食量）}}{8\text{公斤（每十方公尺可利用量）}}\times 100=75\%\text{（採食率）}$$

（丙）按株數估測法——檢點被食與未被食的株本數，以計算其採食率。此法施行較爲簡易，而所得結果不甚準確。檢點時可選定幾種或一種有代表性的牧草爲標準。此種代表牧草最好選單稈者，俾便檢點。施行時可在牧區內劃定若干小區，在放牧期間，每隔若干時間檢點一次，以估測其採食或放牧的程度。

（丁）憑觀察估測法——僅憑觀察以估測採食率，更爲粗放簡易，須富有經驗者方能試行此法。

（三）採食率與放牧程度——在同一牧區內，經家畜牧食後，各部的採食率往往頗有上下，可應用上述方法，分別加以測定，將各部的採食率標記草原圖上，可表示放牧均勻與否的情形，以謀改進。按採食率的高低可將放牧的程度分爲下列數級：

（甲）採食率爲 0 %，草料全未採食。

（乙）採食率爲50%，可利用草料有半數被食，其中多係最優良的牧草，放牧程度過輕。

（丙）採食率爲100%，可利用草料全部被食，放牧程度輕重正適當。

（丁）採食率在 100% 以上，被食草料超過可利用之量，放牧程度過重，足以損毀草地。

（四）採食率的應用——用上述各種方法估測採食率後，除可表示放牧程度的輕重外，並可據以推算牧地的負載量。例如有一牧地放牧100頭綿羊，經半個月後，假定其採食率爲50%，則此牧地尚可放牧綿羊100頭，歷時半個月，共計能牧羊100頭歷時一個月，或牧羊 200 頭歷時

半個月，即其負載量爲 100 個『綿羊月』。如用以放牧他種家畜，可按本書第十五章第四節所列綿羊與各種家畜的換算率，計算其放牧的頭數及時間。

第四節　放牧程度的估測

(一)放牧應輕重適度——利用草原的重要問題爲牧地應放牧至若何程度最爲有利。所謂適度的放牧，即草料的廢棄最少，草地的損毀最輕，牲畜的產品最多，同時又能保持牧地生產力，勿使減低。欲達此目的應以牧草的生長情形爲估計的標準。放牧過重的牧區，由於牧草損毀，家畜亦見羸疲，產品隨之減少，但家畜的反應較爲遲緩，往往畜體未見消瘦，產品未見減少，而草地已因重牧而遭損毀。故畜體的情形及產品的質量，就長期言，雖可作爲放牧適當與否的表徵，在短期間每無顯著徵象。在面積較大，地勢崎嶇的牧地放牧家畜，往往不能均勻牧食全部。大概在飲水處，餵鹽處，牧徑經過之處，及平坦易到的地區，牧食的機會較多，而離上列地點較爲僻遠之處或在較爲陡削之處，每爲家畜所忽略而難得前往牧食。由於牧食的不均，牧食較多之處每因重牧而成『犧牲區』，牧食較少之處每因輕牧而致粗老。欲使輕牧地區繼續牧食，則本已重牧之區必將遭受損毀。

(二)表徵牧草——估測放牧程度的第一種方法可根據表徵牧草爲標準。牧地常混生多種牧草，有的適口性高，有的適口性低。在觀察放牧程度是否適當時，欲就各種牧草一一比較之，非常困難，即在富有經驗者亦難得一準確的估計。爲實行便利起見，可在各種牧草中選擇最重要或最普遍的牧草作爲標準。此種牧草謂之表徵牧草。採行表徵牧草法估測放牧程度時，可與前節所述按株高估測法結合起來運用。

(三)表徵小區——估測放牧程度的第二種方法可根據表徵小區爲標準。在牧地選擇表徵小區時應就牧食程度適中具有代表性的地區圈

劃一部 採行表徵小區估測放牧程度時可與前節所述比較估測法配合運用。

(四)表徵法的應用——實際應用時可將表徵牧草及表徵小區配合施行。茲舉例以說明之：假定牧地生長的牧草有甲乙丙三種，而以甲種牧草爲最主要；又假定牧地按放牧程度分爲三部，一部在飲水池附近，家畜牧食的機會最多，一部離水池稍遠，牧食的機食較少，一部離水池更遠，牧食的機會最少。

如上例所述之情形，就牧草言，應以甲種牧草爲表徵，就地區言，應以離水池稍遠的地區爲表徵。將此二種表徵配合運用，則應以在離水池稍遠地區內甲種牧草的採食率爲 100% 時，即爲全區放牧已至適當程度的表徵。爲防止家畜牧食輕重不勻起見，一方面應設法控制家畜行動，一方面應在牧食較輕地區，刈割剩餘草料，以資調節。

(五)牧草生長情形與放牧程度的關係——放牧程度的輕重可按牧地主要牧草的生長情形分爲五級：

(甲)主要牧草未經過度牧食，不致引起牧草種類的變化。此爲放牧適中的徵象。

(乙)主要牧草稍減，其他牧草略見增加。此爲放牧稍重的徵象。

(丙)主要牧草已佔少數，口味優美的牧草多已損毀，而代以口味較差的牧草。此爲重牧的徵象，如能加以保護，主要牧草仍能恢復。

(丁)主要牧草絕跡，大部爲粗劣牧草所侵佔。此爲放牧更重的徵象，牧地已遭受損毀。

(戊)主要牧草絕跡，地面牧草稀疏，且質地粗劣，已無放牧價值。這是放牧過度更加嚴重的徵象。

第五節 表徵小區的規劃

草原管理人員不能僅憑一時一地偶然觀察的所得，亦不能僅憑記

憶測度的材料，作爲管理草原的準繩，必須選定有代表性的小區以供實地詳細勘測，並記載其情形作爲施行各項管理工作的根據。如上節所述，放牧程度的估測，須要選定小區作爲表徵。此外如欲測定草料的產量，可利用量，及採食量等；試驗某一處理對於草地的影響，或觀察研究草地的其他問題，亦皆須選定表徵小區以供試驗比較。

表徵小區的選擇必須情形適中，具有代表性，能代表全部面積的情形，方合理想。這樣根據表徵小區的情況估測所得的結果亦較準確，可適用於全部。

(一)表徵小區的地點——表徵小區須有代表性，故其地點必須均勻分佈於全部適當地點。小區地點的選定方法有三：

(甲)選擇法——根據管理人員的經驗及主觀的判斷，選擇適當地點。此法宜在區數較少之處施行。

(乙)機會法——將全部草原先劃縱線分爲許多長區，再劃橫線分爲許多小區。然後縱橫各編號數，每次任意抽取縱橫區的號數以定表徵小區的地點。

(丙)作圖法——按一定距離劃縱橫線而取其交點作爲表徵小區。

(二)表徵小區的數目及面積——每一表徵小區的面積較大者區數可少，面積小者區數可多。牧草小而密者區宜小，牧草大而疏者區宜大，而以面積小而區數多爲合理。每一區面積或爲一方公尺，或爲 25 方市尺(5 × 5 市尺)，或爲 50 方市尺，100 方市尺，乃至 250 方市尺。圓形小區，以 5.64 市尺爲半徑，則其面積適等於 100 方市尺。

(三)表徵小區的時間與標記——表徵小區的時間或爲長期或爲短期。長期者可用以比較觀察較長時期中牧草的情況。短期者祇用以觀察某一時期。每小區皆須立標記以資識特。圓形者可於中心處立樁，方形者可於二對角或四角各立一樁。如小區不任家畜牧食則須圍以障隔物。

(四)表徵小區的形式——表徵小區的形式很多或爲正方形，或爲圓形，或爲長方形，或爲細長的帶形，或爲線條。

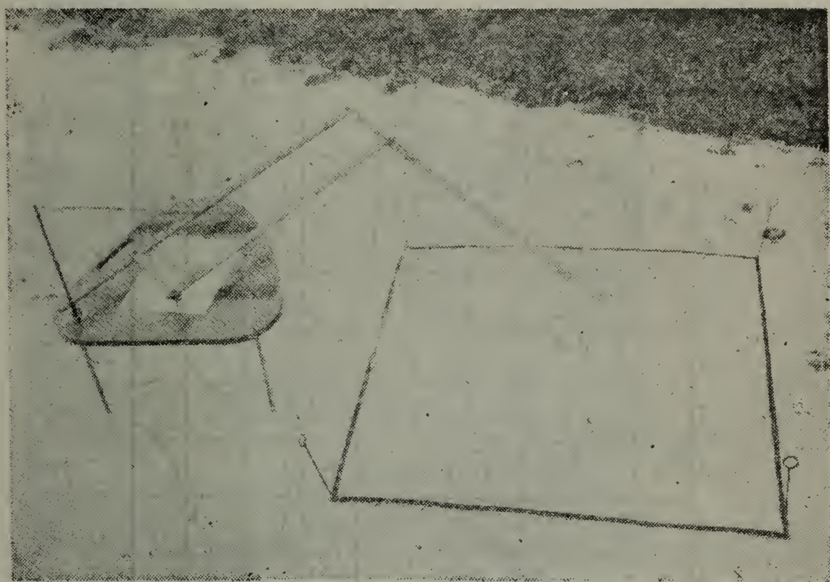


圖四十二　作者等在內蒙草原採用表徵區法估測草料產量的情形

第六節　牧草生長情形的測量

牧地放牧量的高低視生長植物的種類及地面蓋覆的密度而定。就植物的種類言，凡株本高大，莖葉叢密，生長迅速，且生長期較長者，草料的產量較多，即其放牧量較高。就地面蓋覆的密度言，地面蓋覆多，牧草的生長必較旺盛，其放牧量自亦較高。地面暴露者，不僅牧草的生長較差，且冲刷的爲害較劇，草地將漸損毁。蓋覆以百分率計，地面全部爲牧草莖葉蓋覆者，其密度爲100%；如有一半蓋覆者，其密度爲50%。牧地植物種類及蓋覆密度等情形的測量亦須先行選定表徵小區。至測量方法有下述各種：

(一)繪圖法——將各表徵小區生長的植物種類，分佈情形，及蓋覆面積等描繪圖上。繪圖或用縮圖器或隨手描繪均可。用縮圖器繪圖較爲精確，但需時較多。



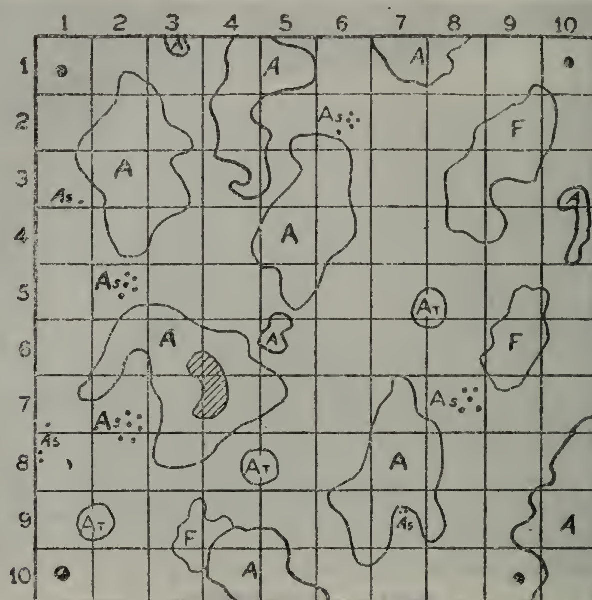
圖四十三　用縮圖器繪圖法

繪圖時應將植物種類及蓋覆面積等都在圖上畫出，如下圖(見圖四十四)的式樣:

(二)列表法——分別測定表徵區中植物種類;各種植物的株本數，高度，及佔據的面積; 並分別刈割，稱其重量。隨時將測得結果詳塡下表，則草原放牧量或各種處理對於草原的影響皆可根據此項材料加以推測。表中要塡的項目有下列幾點:

(甲)植物種類——記載各種植物的種類。

(乙)植物株本—— 檢點表徵小區內各種牧草的株數或莖稈數。由株本或莖稈的多少以比較各種牧草所佔的成數及生長的盛衰。檢點株數時並應測量株本的平均高度。檢點莖株較爲費事，而莖株的多少並不足以代表草料的重量。所以如果人手不够，或時間有限，此法不一定要做。

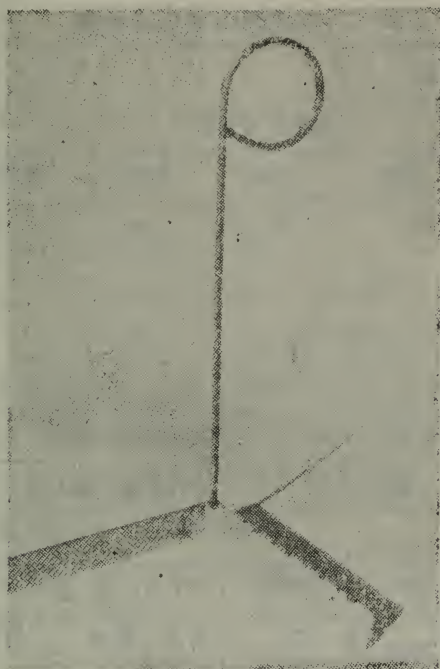


圖四十四　牧草分佈情況圖

(丙)草料重量——將表徵小區內各種牧草分別刈割,稱其靑重,或進一步測定其乾重。此法較爲迅速而準確,但牧草經刈割後,將破壞其原來的生長情形。

(丁)分佈面積——在表徵小區中，用下列各法測量各種牧草所佔的面積,然後列表記載之。

(1)直徑尺用以量各種牧草所佔地面的直徑,作圓推算面積,如非正圓形,可酌量不同方向的直徑而取其平均數。



圖四十五　直角尺的構造

（2）直角尺係刻度之尺彎成直角，用時將角尺安置地上，視長寬度作方計算其面積。直角尺的構造如上圖：

（3）測量格係木製或金屬製方架，其中分爲許多一定面積的小方格。用時將測量格安置地上，點各種牧草所佔的小方格塊數，可知其所佔的面積。測量暴露面積時亦然。

（4）面積計係特製的鋼尺，用以圈圍各種牧草的生長區，作成圓形。尺上一邊刻長度，一邊刻面積，所以圈成圓形後，隨時即可測得其面積。

表十二　表徵區情況記載表

<table>
<tr><td colspan="2">號數</td><td></td><td>地點</td><td></td><td>形式</td><td></td><td>面積</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">地勢及土壤</td><td>高度</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">坡度及傾斜方向</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>土壤色澤</td><td></td><td>深度</td><td></td><td>組織</td><td></td><td>構造</td><td>腐植質含量</td></tr>
<tr><td>各季含水量</td><td colspan="2">春</td><td colspan="2">夏</td><td colspan="2">秋</td><td>冬</td></tr>
<tr><td rowspan="3">過去處理情形</td><td>放　牧</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>刈　割</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>其　他</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">現在處理情形</td><td>放　牧</td><td>起止日期</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">家畜種類及頭數</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>刈　割</td><td>日　期</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">草料產量（克）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>其　他</td><td colspan="7"></td></tr>
</table>

植物名稱	株本數		蓋覆度		草料重量			適口性	生長情況及習性
	高度(公分)	數量	面積(方公寸)	%	青重(克)	乾重(克)	%		
共計		……	……	……	……	……	……		

〔註〕一、蓋覆度即植物蓋覆的面積，以百分率計。

二、適口性說明何種家畜喜吃，有無毒質等。

三、生長情況及習性說明生長開始及結束時期，花期，成熟期，繁殖情形及生長盛衰等。

四、在長期表徵區可將逐年情況每年填寫一表，以便比較。

五、上表最下一格「共計」欄中，有「……」者表示應填寫各項的總數。

(三)點測法——點測法係紐西蘭所創行,④其法用裝針十枚之架,針可上下移動,安置草地上,將針揷下,計其揷及的牧草,如1000針中有700針揷在牧草上,有300針揷地地上,則牧草蓋覆度爲70%;如揷在牧草上之700針中有350針揷在某一牧草上,則此種牧草佔地面植物之50%。此法較爲簡捷,一人每日可測數百次。施行時亦不必限於表徵小區內,可任意放置或選擇適當地點。

(四)攝影法——攝影法最爲迅捷,且可避免人爲的錯誤。攝影時或由斜角攝取,或由頂上攝取。斜角攝影可略示牧草的高度,但近者高大,遠者低小,仍難精確表示。垂直攝影可顯示地面蓋覆的密度,但株本的高低不能看出。攝影法尙有些缺點卽各種不同牧草常難以分辨。下層牧草每被株本高大的牧草所蔽,無法攝入影內。所以攝影法祇能作爲其他幾種方法的輔助,不能單獨施行。

(五)地下切面——上述方法皆係測量牧草在地面的生長情形,而根的生長發育情形與土壤改良及莖葉盛衰有密切關係。要研究根的生長情形,須掘入土中,方可觀察比較各種牧草根部的分佈,深度,在各層土中的根量及根對於土壤的響影等。此法實行時較爲困難費工,但牧草根部的生長情形瞭解後於草料生產及牧地放牧量的研究大有裨助。所以地下切面的觀察也是一種必要的工作。

第七節 草原的分級

草原生產力的估計,雖如本章第一節所說,有種種困難,不易精確,但如能按照前幾節敘述的方法,先選適當的表徵牧草及表徵小區,再引用各種方法以測量牧草的生長情形及草料的產量,濟以經驗,當可約略估計草原的生產力。茲爲便於比較起見,草原的優劣,在各地自然條件下,可按其生產力的高低相對地分爲五級如下:

(一)最優草地——在當地風土情形下爲最優良的草地,優良牧草

佔 80% 以上，蓋覆度在 90% 以上。不時草料產量豐盛，其品質也很優美。

(二)優良草地——優良牧草約佔 60—80%，蓋覆度在 70%至90%間。此種草地所產草料，其質量均較遜。負載量約佔最優草地的 75%以上。

(三)中等草地——優良牧草約佔40—60%，餘爲粗劣牧草，蓋覆度在 50%至 70%間。生產力更較優良草地爲低，負載量約佔最優草地之50% 至 75%，草質亦較粗劣。

(四)次等草地——優良牧草在40%以下，大部爲粗劣牧草，蓋覆度爲 30% 至 50%。負載量約佔最優草地的 25% 至 50%，草質更差。

(五)最劣草地——優良牧草很少，或竟全屬粗劣牧草，蓋覆度在30% 以下。負載量僅佔最優草地之 25% 或以下。草質亦非常粗劣。

第八節 各月份牧草產量的測定

草原的利用，除須估計全年的總產量之外，還要進一步估計各月份草料的產量。因爲一年中草料的產量隨牧草種類和溫度雨量等氣候因子的變化而有很大的差異，而家畜的飼養需要終年不絕均勻地給予飼料，所以各月份草料產量的測定可使管理人員有所根據，設法調濟。

大概在氣候溫暖，雨量充分而均勻的季節，牧草生長最快，草料產量最高，往往供給家畜牧食而有餘；在氣候寒冷乾旱的季節，牧草生長緩慢或完全停止生長，祇有殘餘的草料，可供利用，草量不足，草質粗劣。

(一)測定各月份牧草產量的方法⑤——在一年中各月份草料產量的測定方法，原則上在使牧草保持其正常利用下的生長，勿受提早刈牧或刈牧頻繁的影響，而產量的測算以月爲標準。測定時可按當地生長季的月數，劃定若干小區，每月一小區。假定生長季自四月至十月底共

有七個月，則應規劃七小區。草料的測定，可分別於每月終刈割一次。如測定四月份產草量的一區可於四月底刈割；測定五月份產草量的一區可於五月底刈割，所收草量中減去四月份的產量，就是五月份的產量。如未到月底，牧草已屆適當利用時期，即應及時刈割，在共產量中減去上數月的產量，即爲這月份截至刈割之日的產量。這區至這個月底須再行刈收割後生長之料，與前者相加，就是這個月全月份的產量。例如第一區在四月底刈割草量爲 12 市斤，這是四月份的產草量；第二區直至五月底刈牧，草料爲27市斤，扣去四月份產草量 12 市斤，則五月份產草量爲 15 市斤；假定這種牧草長至六月十日已屆適當利用時期，則第三區至第七區五個小區都應在六月十日刈割。設第三區的收量爲34市斤，則扣去四五二個月的產量共27市斤，六月份前十天的產量爲 7 市斤。第三區至六月底再行刈收割後生長之草，如爲13市斤，則六月全月共產草20市斤。第四區直至七月底刈割，如收得草料 25 市斤（這區在六月十日和第三區同時刈割過一次），扣去六月份後期 20 天產生的 13 市斤，七月份實產草料爲12市斤。假定這種牧草在正常利用之下，自六月十日因已屆適當利用時期，經過刈割後，至八月十五日又屆第二次適當利用時期，則第五區至第七區三個小區（這三小區在六月十日同時刈割過）都應在八月十五日收割。設第五區的產量爲 33 市斤，扣去六月十日至七月底的產量 25 市斤，八月份前半月的產量爲 8 市斤。第五區至八月底再行刈收割後生長之草，如爲 10 市斤，則八月份全月共產草 18 市斤。第六區至九月底刈割，如收草料 23 市斤，扣去八月後半月產生的 10 市斤，九月份實產草料爲 13 市斤。第七區直至十月底刈割，如收草 30 斤，扣去八月十五日至九月底的產量 23 市斤，十月份實產草料爲 7 市斤。根據上例所述，各月份的產草量及其佔全年產草量的百分比可列表如下：

表十三　各月份草料產量比較表

（表內數字係假定，祗用以說明上述的方法）

月　　份	單位面積產草量	佔全年產草量的百分率
四　月	12市斤	12.4%
五　月	15	15.5
六　月	20	20.6
七　月	12	12.4
八　月	18	18.5
九　月	13	13.4
十　月	7	7.2
全年（生長季）總產量	97	100%

（二）蘇聯採用的各種牧場各月份產草量——國內各草原區各月份的產量均未加以測定。據蘇聯『全蘇飼料科學研究所』的彙報⑤，在正常利用下各種牧場各月份的產草量大致如下表所列。蘇聯的自然條件雖和國內情況不同，而其運用的原則是值得我們學習的。茲節錄數例於後，以供參考。

表十四　各種牧場各月份草料產量百分比

牧場種類	五月	六月	七月	八月	九月	十月	共計
1.乾旱的乾燥河谷牧場。	20—25	45—55	0—17	9—15	3—10	4	100
2.低地和積水的沼澤牧場。	10—15	30—35	25	15—20	10—15	6	100
3.雪水浸潤的禾本科草牧場，（莫斯科省奧克河中部）	11	34	24	15	10	6	100
4.沿乾燥河谷的森林牧場，（莫斯科省）	8—10	30	20—25	20	10—15	5	100
5.生長分枝蓍草的草原牧場，（薩拉托夫省）	55	30	——	——	15	——	100
6.播種苜蓿和雀麥屬牧草的牧場（薩拉托夫省）	30	32	18	——	——	20	100

第九節　草原負載量的估計

草原負載是一定面積的草地在當地放牧季中，能飼養牲畜的數量。草原負載量的高低主要看所產草料的數量及質地而定。所以凡是足以影響草料產量及質地的因子皆和草原的負載量有關。此外放牧時的管理及家畜的配合等也都與草原負載量有關。

(一)草地單位——草原的生產力或負載量，為便於估計起見，可換算成一定的單位，此種單位不以面積為標準，而以負載量為標準，謂之『草地單位』。

各種家畜需要的草料視家畜種類，用途，體重，及生產情形等而異，因子至為複雜。加以影響草地負載量的因子也很多，且隨時隨地不絕在發生變化。所以草地負載量的估計應以簡便易行為是，若估計方法過於繁瑣，實行時反感困難，而所得結果仍難精確。著者本此原則結合國內牧區的情形擬訂草地單位的標準為：

『在牧季中，能供給一頭體重 80 市斤母綿羊及其所生羔羊需要的草料，而不必加餵其他飼料的牧地面積，為一個草地單位。』

著者擬訂的草地單位所以用綿羊為標準。有下列幾點原因：綿羊為我國牧區最主要，亦最普遍的家畜，體重80市斤母綿羊及其所生羔羊需要的草地面積約等於一市畝的優良栽種草地。體重80市斤的母綿羊及其所生羔羊每日約需牧食青草 10—15 市斤，視草料優劣而有上下。國內草原區的牧草質地概較粗劣，如以每日吃青草 15 市斤計，且係終年放牧，則全年共需 5500 市斤的青草。假定一市畝草地產可利用的青草 1100 市斤，則折合0.2草地單位。這樣的草地需要五市畝才相當於一個草地單位。

(二)各種家畜所需的草地單位——各種家畜所需的草地單位按國內草原牧區的家畜情況，據著者估計，略如下表所列：

表十五　各種家畜所需的草地單位

家畜種類	體重	每頭所需的草地單位	每頭每日需食青草（市斤）
（一）綿羊			
生殖母羊（連哺乳羔羊）	80（市斤）	1.00	10.0—15.0
公羊	100	1.00	10.0—15.0
斷乳後當年小羊	40	0.50	5.0—7.5
（二）山羊			
生殖母羊（連哺乳羔羊）	70	0.90	9.0—13.5
公羊	80	0.90	9.0—13.5
斷乳後當年小羊	30	0.40	4.0—6.0
（三）牛			
乳牛，每日產乳15市斤	600	5.00	50.0—75.0
役牛，中等工作	600	5.00	50.0—75.0
肉用閹牛，肥育	600	5.00	50.0—75.0
小牛，6月至12月	200	2.50	25.0—37.5
12月至18月	350	3.50	35.0—52.5
18月至24月	500	4.50	45.0—67.5
（四）馬或騾			
長成馬或騾，中等工作	600	5.00	50.0—75.0
母馬（連哺乳幼駒）	600	5.00	50.0—75.0
斷乳當年馬或騾	200	2.50	25.0—37.5
二歲馬或騾	500	4.50	45.0—67.5
（五）驢			
長成驢，中等工作	400	4.00	40.0—60.0
母驢（連哺乳幼驢）	400	4.00	40.0—60.0
斷乳當年驢	120	2.00	20.0—30.0
二歲驢	240	3.00	30.0—45.0
（六）駱駝			
長成駱駝	1000	7.00	70.0—105.0

(三)各種草地所具的草地單位——在全年放牧的地帶，像國內草原區的一般情形，每年能產3650市斤至5500市斤新鮮草料的草地等於一草地單位。各種牧地所具的草地單位，就根據其所產草料的數量和質地而定。茲將前節所列各級草地所具的草地單位列表如下：

表十六　各種草地所具的草地單位

草地情形	每市畝每年青草產量(市斤)	每市畝所具的草地單位
最優良草地	4,565—6,875或以上	1.25或以上
優良草地	3,650—5,500	1.00
中等草地	2,738—4,125	0.75
次等草地	1,825—2,750	0.50
最劣草地	1,825以下	0.50以下

(四)草地單位的應用——在實際利用草原時，飼養某種家畜若干頭需要草地面積若干，或有草地若干畝可養某種家畜若干頭，皆可根據上列二表作一大概估計。茲舉例以說明之：

假定有一個15,000市畝面積的牧場，其中有1,000市畝是最優良草地，2,000市畝爲優良草地，3,000市畝爲中等草地，4,000市畝爲次等草地，5,000市畝爲最劣草地，則這個牧場共有8,500草地單位。

(1)1,000市畝最優良草地，每市畝等於1.25單位 =1,250單位

(2)2,000市畝優良草地，每市畝等於 1.00單位 =2,000單位

(3)3,000市畝中等草地，每市畝等於 0.75單位 =2,250單位

(4)4,000市畝次等草地，每市畝等於 0.5單位 =2,000單位

(5)5,000市畝最劣草地，每市畝等於 0.20單位 =1,000單位

(6)共計 8,500單位

牧場的生產力或負載量隨風土等因子的變化而有上下，且放牧時畜蹄的踐踏對牧草亦有損傷，約佔10—20%之數，爲安全起見，實際飼養的家畜頭數應較估計的負載量低二成左右。所以這個具有8,500草

地單位的牧場實際負載量約以 7,000 草地單位為準。如完全用以牧羊，可養 7,000 頭成年羊及其所產羔羊；如完全用以牧馬，可養 1,400 匹成年馬及其所產之駒；如完全用以牧牛，可養 1,4000 頭牛及其所生之犢。如係混合牧場則約可養羊 4,000 頭，牛 400 頭，馬 200 匹。

參考著作

① 王　棟：牧草學通論(增訂本)，第十八章，1952。

② 王　棟：牧草學通論(增訂本)，第十八章，496—498頁。

③ Stoddart L.A. & A.D.Smith: Range Management, 1943, 186 頁。

④ Levy, E.B. & E.A. Madden: The Point Method of Pasture Analysis, New Zealand Jour, Agr.46, 1933。

⑤ 王　棟：牧草學通論(增訂本)，1952, 484頁。

⑥ А.П.БЕГУЧЕВ 著，黃昌澍譯：家畜的放牧，1953, 62 頁。

第十四章　家畜種類與草原利用

第一節　概　　説

草原利用管理的主要對象有二：一為供給草料的草原，一為利用草料的家畜。草原利用與管理的適當與否，即視對這二種對象處理是否適當，二者配合是否合宜而定。我們固不應祗顧草原而忽視家畜，亦不能祗顧家畜而忽視草原，甚或損毁草原。事實上必須兩方兼顧，在求維持或增進草原生產力的原則下，並求畜產品質量的增進。欲使草原與家畜二者保持平衡，配合適當，一面必須明瞭草原的情形及其負載量，一面必須明瞭各種家畜放牧時的習性及營養上的需要，關於草原生產力的估計已詳前章，本章專論家畜種類與草原利用的關係。家畜放牧時的習性及營養上的需要不僅隨家畜種類而異，亦視家畜的品種，年齡，生產情形等而有參差。由於放牧習性及營養需要的不同，各種家畜放牧時的管理及應行放牧的草地亦各有差別。

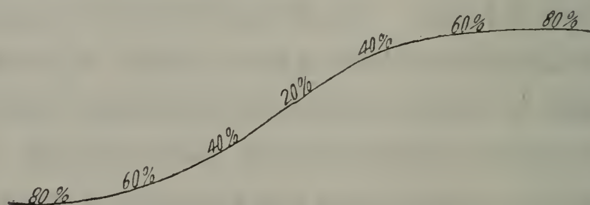
放牧家畜於草原時，家畜的牧食情形足以影響草原，同時草原的各種情形亦足以影響家畜，二者互有密切關係。草原情形與應行放牧的家畜種類有關的因子為草原的地勢，飲水的分佈，草料的性質，及其他經濟條件等。各種因子的影響有時並不一致。例如就地勢言或較適於牧羊，但就草料言，可能較適於牧牛。此時應比較其利害得失的輕重大小，而放牧較為有利的家畜。

第二節 地勢和放牧家畜的關係

草原的地勢與應行放牧的家畜頗有關係，如放牧的家畜不合於草原的地勢，往往牧食不均，有一部草地不能充分利用，而在家畜易到的處，以嚙食過度而有耗竭之虞。玆將各種主要家畜與草原地勢的關係分述如次：

(一)馬——馬發源於亞洲的廣大草原區，現仍適於放牧在平坦廣大或略有起伏的丘陵地。在較爲陡削的坡地，馬爲覓食起見，雖亦能前往吃草，但其本性仍喜平廣的草原。

(二)牛——牛亦適於放牧在平坦的草原而不宜於在起伏的丘陵地放牧。如牧牛的草原，有平地，有陡坡，則牛多聚集於較平的地區，或在谷底的平地，或在丘陵上的平地，在陡坡則較少前往覓食。



圖四十六 牛的牧食程度與地勢的關係

上圖大概表示坡度大小與放牧程度的關係。在坡底及坡頂的平地牧食較多，採食率爲 80%；稍有斜坡之地牧食較少，採食率爲 60%；坡度愈陡，牧食愈少，採食率減爲 40% 乃至 20%。牛能覓食的最陡坡度究爲多少，亦不一致，因與坡度的長短，草類的性質，及距離飲水處的近遠皆有關係。坡長者斜度須小，坡短者，斜度可稍陡。斜坡距飲水處較近而牧草優良者，其採食率必較坡度相同而距飲水處遠且牧草粗劣者爲高。此種因陡坡而減少的採食率，應於估計放牧量時加以扣除。牧地

石塊的有無和多少亦與牛的牧食草料有關。如在多石之地牧牛，以牛體笨重，行動不便，有礙其牧食草料，尤以公牛爲然。

(二)綿羊與山羊——山羊及綿羊均較牛馬爲適於坡地放牧，尤以山羊爲然。羊體輕小，行動便捷，即在較陡之坡仍能行走覓食。且牧羊時常有牧夫及牧犬驅趕，其行動亦較易控制，故即在起伏不平的草原，仍能使之均勻牧食。

第三節 飲水和放牧家畜的關係

牧地中飲水的便利與否及飲水處的分佈情形和草原利用影響甚大，而與應行放牧的家畜種類尤有密切關係。

(一)牛——牛對飲水的需要較其他家爲多，飲水時間亦須較有規律，尤以產乳時爲然。放牧時至少能每日飲水一次。是以牛宜放牧於水源充足且分佈均勻之處。牛的飲水量亦視氣候的冷熱乾濕及草料的老嫩與含水的多少而異。早春氣候較冷，草料幼嫩多汁，牛的飲水量較少；夏季氣候較熱，草料較老，含水又少，其飲水量較多。成年牛每頭每日的飲水量約自 50 市斤至100市斤，視上述情形而異。

(二)馬——馬的飲水量較牛爲低，在水源較少的牧地，仍能照常生活。草料含水較多而天氣涼爽時，馬可每隔三日飲水一次。天氣較熱，草料較乾，而距飲水處又遠在十里以外，可每隔一日飲水一次。馬行走速度較其他家畜爲快，在地勢平坦的草地，行走三十里飲水亦屬常事。所以在水源較少，分佈不勻，或離水源較遠的草地宜於牧馬。

(三)綿羊——綿羊更較馬爲耐渴，如草嫩多水，且晚間有露，可歷較長時間不必飲水。在幼嫩多汁的草地放牧綿羊，草上如有露水，而飲水困難，可每隔八日至十日飲水一次。倘環境優越適宜，有時可全靠草料中的水分，葉面的露水，及體內的新陳代謝水，歷二、三個月之久，不另飲水。但如草料中含水較少，且飲水方便，則最好能每日飲水或隔二、

三天飲水一處。

各種家畜需要的飲水量和耐渴性既有差異，草原放牧的家畜種類即當看水源的多少和分佈的情形，加以適當的配合。在水源缺乏或水量較少的草原適於牧羊；而牛須在水源較多，且分佈均勻的草原放牧；若水源分佈不勻，或距離水源較遠的草地，則較適於牧馬。

第四節 草料品質和放牧家畜的關係

草原應牧何種家畜除視上述各點外，草料的品質亦為一重要因子。各種家畜對於各種草料牧食的習性和喜食的程度各有不同。故放牧家畜時，必須明瞭各種家畜的習性嗜好，在生長某種草料的牧地，放牧喜食此種草料的家畜，則草料可充分利用，家畜亦必食慾旺盛，生產增加。

(一)馬——馬對於草料的選擇最嚴，以禾本科及豆科牧草為主。在牧草缺乏時雖亦採食雜草或灌木，但為量較少。對於粗劣牧草的採食則較其他家畜為強，即乾燥粗老的牧草莖葉亦較雜草灌木等為喜吃。

(二)牛——牛性最喜食禾本科及豆科牧草，灌木的枝葉次之，雜草又次之。如各種植物皆有生長，而任牛自由選擇，則各種芻料的採食量必以禾本科及豆科牧草為最多，雜草或灌木即被採食，為量亦較少。據飼餵試驗結果，牛對於231種禾本科及豆科牧草的採食量較綿羊高14%，對於102種雜草的採食量較綿羊低19%，對於56種灌木的採食量較綿羊低8%。①

(三)綿羊與山羊——綿羊與山羊採食的芻料除一般牧草外皆喜食雜草及灌木的枝葉，尤以山羊為然。故在生長灌木的草地較適於放牧綿羊及山羊。且灌木往往長成叢密的矮林，身體高大的家畜不能通過，難以覓食，羊體較小，通行較便。羊喜食的植物種類遠較牛馬為多，如各種芻料任其自由採食，則綿羊採食的芻料，每百斤中40斤為禾本科及豆科牧草，60斤為灌木枝葉等其他芻料；山羊採食的芻料，每百斤

中 20 斤，爲禾本科及豆科牧草，80 斤爲灌木枝葉等其他芻料。②

由於各種家畜嗜好不同，卽在同一草地，其負載量又視家畜對於所長草料喜食的程度而異。設有一草地生長較多灌木而一般牧草較少，用以牧羊的負載量定較用以牧牛爲多，又如在同一草地，一種牧草甚爲牛所喜食，另一種牧草爲牛所厭棄，而此兩種牧草皆爲綿羊所喜食。則此種草地應用以牧羊，定較用以牧牛爲有利。牧羊則各種牧草可均勻採食，牧牛則採食不勻，且以有一部草料厭棄，其負載量亦必較低。

有些草料對於某種家畜有毒，而對於他種家畜無毒，例如飛燕草（Delphinium 屬）對牛有毒，對綿羊無害。故在生有飛燕草的草地應用以牧羊，而不可用以牧牛。亦有一種植物對於兩種家畜皆有毒害，而一種家畜甚少採食，不易中毒，另一種家畜採食較多，易於中毒。例如毒百合（Zygadenus 屬）雖對牛羊皆有毒，而牛鮮採食，很少中毒，羊採食較多，常易中毒。則此種草地用以牧牛自較牧羊爲安全。所以各種家畜對於毒草的不同習性及反應，於利用草料時亦須加以注意。③

第五節　木材生產和家畜種類

在雜生林木的森林草原，放牧家畜時須考慮家畜種類對於木材生產的影響。在此種草原，草料的利用與木材的生產須兼籌並顧。利用生產林木的草地放牧家畜時應比較木材與草料的價値，研究牧草與林木的相互關係，並瞭解利用草料時對於林木的衝突情形。

（一）放牧對於林木的損害——草地放牧家畜時，在其常到的部分，如飲水處，休息處，及牧徑通過的地方，往往因爲牧食過度有礙林木的繁殖。其爲害的程度亦視林木種類與是否爲家畜所喜食而異。大概松柏類家畜皆不喜食，白楊，槐樹等則較爲家畜所喜食，在其結子時應停止放牧。放牧對於林木損害與飲水多少及氣候乾濕等亦有關係，飲水不足，氣候乾旱時有些樹木每以被食較多而易受損害。

牧羊時對於小樹的爲害最甚，牧牛時對於小樹的爲害較輕。羊體較小，能深入叢林，且喜食樹木的枝葉及表皮，所以就是高大的樹木，也往往因爲表皮被剝食而至死亡。其對於樹苗的爲害，除嚙食枝葉外，畜蹄的踐踏尤足以損毀苗木。地面經畜蹄踐踏後，土質堅實，林木種子難於發芽。卽有發芽，幼苗也多被踏傷。綿羊放牧時成羣行動，故其嚙食踐踏的爲害較其他家畜爲嚴重。

(二)放牧對於林木的利點——在森林草原放牧家畜對林木也有其有利的一方面。家畜可食去落積地面的枝葉，減少火災的發生。在木材採伐後或火災燒毀的林地上，如生長其他植物，常有礙林木的繁殖。放牧家畜可嚙食此種植物，使苗木易於生長。有時野生植物的爲害甚於放牧。但如放牧過度，則常有害無益。

總之生長樹木的草地放牧家畜對於木材的生產利弊互見。應否放牧和放牧的程度全視利害輕重而定。如能林牧兼顧，配合得宜，施行適當，可能於林於牧均屬有利。但如因放牧過度而損毀林木，害多利少時，爲要保護森林，卽應減輕放牧或停止放牧。

第六節 牧地其他情形和家畜種類

牧地應行放牧的家畜種類除和以上數節所述的各種問題有關外，對於牧地其他情形亦須加以考慮。

(一)經濟問題——許多有關經濟上的問題在決定應行放牧的家畜種類時也須注意。例如生長粗草的牧地用以牧牛較用以牧羊爲有利，因牛對於粗劣牧草皆頗喜食，不加選擇，綿羊常選食細嫩之草，而遺棄較粗之草。休閒的農耕地及田隙或水道旁如生長野草，適於牧羊以淸除之。以羊性喜食各種雜草，且能着根嚙食，耗竭其生機。此種土地牧羊時如能圍以障隔物，則不必牧夫照料，尤爲省事。總之應行放牧的家畜種類，經濟上是否合算是一個重要的問題，總以能減省費用，增加收益

爲原則。

(二)管理問題——管理方便與否,及費工多少,亦須於選擇放牧家畜時加以注意。例如羊性合羣,放牧時除牧夫外,如有牧犬相助,則羊羣的行動較牛馬爲易於控制,故在須要時常更易地區的牧地,較適於牧羊。又在面積較小不足放牧整羣綿羊的草地,應用以牧牛爲有利。因放牧較小羊羣時,管理所需之人工及配備並不較整羣爲省也。

(三)病虫害問題——選擇放牧的家畜時,關於病疫及寄生虫等的爲害亦是一應加考慮的問題。在曾經發生過病疫或虫害的牧地應放牧不受害或受害較輕的家畜。例如有『吸血虫』爲害的草地不能用以牧牛,而可用以放牧綿羊,因牛易受害,而綿羊則以生有長毛可資保護。又如牛蠅於牛有害,而於其他家畜或屬無害,亦宜選擇不受害的家畜放牧。低地放牧綿羊,易生爛蹄病,而牧牛則無害。牧牛時如發生氣腫疽的草地,用以放牧綿羊則無害。

(四)害獸問題——牧地有無害獸及害獸的種類亦與放牧家畜的種類有關係。例如山犬及狼於綿羊有害,而不足以害牛。故在有山犬等野獸的草地應用以牧牛,如用以牧羊,必須特加防範,否則羊隻常被野獸傷害,致遭受重大的損失。

第七節 牧地宜放牧多種家畜

在同一草地宜放牧多種家畜,或同時放牧,或先後放牧。因各種家畜的習性,嗜好,及對於環境的適應性各有差異,故在同一草地放牧多種家畜,如能配合得當,於畜體,於草地,皆較放牧一種家畜爲有利。牧地如特別適於放牧某種家畜,則可單獨放牧或繼續放牧此種家畜,但在一般情形下,皆以放牧多種家畜爲宜。惟選擇家畜時須愼加考慮,配合適當,否則仍屬有害無益。例如羊較喜食灌木與雜草的莖葉,牛較喜食的草料以牧草爲主,在純種牧草的草地不妨全用以牧牛,而在雜生牧草,

灌木及雜草的草地,以放牧牛羊兩種家畜較單獨牧牛爲有利。

牧地經放牧家畜後,須地面全部草料均勻牧食,無過重過輕等情形,方爲理想。欲達此目的,除設法控制家畜行動外,放牧多種家畜亦爲一有效的辦法。同一牧地放牧多種家畜並非於本擬放牧的家畜之外,增加放牧其他家畜,而將本擬放牧的家畜減少一部,代以他種家畜之意。故放牧多種家畜與重複利用不同。但因放牧多種家畜可增加草地的利用效率,故在同一草地,其放牧量可稍增加。

有人認爲放牧兩種家畜時同爲兩種家畜喜食的牧草將被重複嚼食,此說並不準確,以家畜頭數的比率如不增加,則雖放牧兩種家畜,其採食量並不增加,不至重複利用。重複利用僅在家畜頭數超過負載量或放牧時間過長時才可能發生。

又有人認爲牛羊不宜同牧一地,以曾經綿羊牧食的草地,牛常不願牧食。在先經綿羊充分牧食的草地,較好草料已被嚼食無餘時,再行牧牛,可能有此情形。但在放牧某種家畜後,如仍有草料多餘時,自可放牧他種家畜。牛羊同時混牧,或先後同牧一地,祗要草料有餘,其他情形適宜,實較單獨牧羊或牧牛爲有利。

同一牧地放牧多種家畜的方式有二:一爲交替放牧,即在同一牧地先後放牧各種家畜,一爲混合放牧,即在同一牧地同時放牧各種家畜。這兩種方式如果施行適當,則牧草可均勻生長,草料可充分利用,因而提高草原的負載量,增加牲畜的生產力,於草原,於家畜都是很有利益的。

參考資料

① Stoddart L.A. & A.D, Smith: Range Management, 1943,276 頁。

② 王 棟: 牧草學通論,增訂本,下冊,1952,254 頁。

③ 王 棟: 牧草學通論,增訂本,下冊,1952,412 頁。

第十五章　放牧的設計

在草原管理中最爲重要的問題，對於草原和家畜影響最大，而爲我們所當注意並善爲設計者，莫如放牧。草原面積廣大，牧區人力較少，所以草原的管理不能如小面積草地那樣周到集約。草原生產力的增減或能否維持，主要靠放牧適當與否而定。如放牧適當，卽本屬粗劣的草地亦可漸變優美，如放牧不當，則原係優美的草地也要漸變粗劣。要放牧能施行適當，必先有適當而周密的設計。

放牧的實施一方面要顧到家畜的營養需要，一方面要顧到牧地的生產情况和草料的營養價值，所以放牧的設計是一個非常複雜的問題。例如放牧方式，放牧頭數，和放牧開始時期與停止時期的决定，以及牧區的怎樣劃分以便施行輪流放牧，家畜的怎樣分組以便施行更替放牧，或放牧在最適當的牧區等問題，都是在設計放牧時要加以周密的考慮。

第一節　放牧的方式

放牧的方式很多，各有其優缺點。玆分述其意義，利弊和施行時應行注意的事項如下：

（一）連續放牧——牧季中始終在同一牧地連續放牧，不行間息，甚至草料已被食盡或牧草停止生產後，仍任家畜啃食殘餘枯草。此種放牧謂之連續放牧。國內定居定牧區域放牧家畜，多屬這種方式。就在遊牧的草原區域，在遷移到某一草地的期間，也往往連續不絕地在同一草地繼續放牧。連續放牧於草地於家畜皆屬有害無益。對於草地，以牧草

無恢復生長的機會，易致耗竭，甚至死亡，其結果足以毀滅草原。對於家畜，以不得優美充分的草料，每致畜體羸瘦，生產力減低；且以病疫寄生虫等易於傳染蔓延，爲害尤大。所以這種放牧方式是有害無益的。

(二)間斷放牧——無計劃的時斷時續放牧，謂之間斷放牧，其放牧的時間及停牧的時間均無一定。間斷放牧較連續放牧好些，可多少予牧草以生長的機會，但是因爲放牧與停牧並無適當計劃，不能和牧草的生長及家畜營養上的需要相配合，所以對於草地和家畜也都屬不利。我國牧區一般通行的遊牧方式就是一種間斷放牧。這種放牧方式雖較連續放牧好些，但是沒有計劃的時斷時續的放牧仍不能充分合理地利用草料，亦須加以改進。

(三)輪流放牧——將牧草地劃爲若干小區，按照一定次序，使家畜先後在各小區放牧，隔相當時期，又回至原區放牧。此種放牧方式謂之輪流放牧，對於草地和家畜，均屬有利。牧草於每次被牧後停牧相當時間，可再生莖葉，恢復生機；家畜輪流在各區牧食，草料豐盛清潔，傳染病寄生虫等亦少蔓延的可能。劃區輪牧能保證草料生產維持在高度而穩定的水平。據蘇聯的先進經驗，在非灌溉的牧地上，由於分區輪牧制的實行，家畜的生產效能就可增高 15%—20% 或更多，所以這是一種優越合理的放牧方式，應該普遍地推廣施行。分區輪牧的次序應該逐年變更，例如第一年首先在第一區放牧，第二年應首先在第二區放牧，第三年首先在第三區放牧，因爲倘若年年在同一區首先放牧，將減少放草的種類，降低草地的生產，使牧地漸見粗劣。

(四)更替放牧——將各種家畜按其種類，用途，年齡，嗜好，及營養需要等的不同，分爲數組，先後在同一牧地放牧，謂之更替放牧。因各種家畜營養上的需要各有不同，故將家畜分批更替放牧對於牧地草料可充分利用，對於家畜營養可適當配合，也是一種合理的放牧方式。一般可將高產的乳牛或肥育後期的肉畜首先放牧，使其有優先的機會，選食

優美的草料；將低產的乳牛，肥育前期的肉畜，繁殖的種畜或生長的幼畜第二批放牧，使之牧食較次的草料；而將維持或屯肥的家畜第三批放牧，使食剩餘的粗老草料。更替放牧可與輪流放牧配合施行，更爲有利。

（五）混合放牧——將各種家畜按適當比例，互相配合，同時放牧於同一草地，謂之混合放牧。因各種家畜牧食的習性和嗜好各有不同，所以將多種家畜混合放牧，某種家畜不能利用的草料，他種家畜或喜採食。其利點與更替放牧相似，可充分利用牧地草料，減少放牧不匀之弊。混合放牧的畜羣一般以牛羊爲主，雜以少數馬匹，最爲適當。

（六）延遲放牧①——延遲放牧係延遲至某種牧草結子成熟後再行放牧之謂。其目的在使某種牧草有繁殖的機會。等牧草結子成熟後再行放牧，則家畜在草地行走或採食草料時，草子受震脫落地下，可發芽繁殖。在牧草株本稀疏或某種牧草漸見減少時，可行延遲放牧法，使之繁殖。延遲放牧應分區逐年施行，施行時應該注意的問題和詳細辦法見拙牧蓿草學通論第二十章，這裏不再贅述了。

第二節　放牧小區的劃分②

草原的利用，除在開始規劃時，先按地勢高低劃分季帶，並按地形情況劃分大區外（見第十一章第三節所述），在實際放牧時，每一大區須再行劃分爲若干小區，以便施行輪流放牧，小區的劃分應以草地的負載量爲標準。同一大區內的各小區，其面積不必相等，而其負載量須求一致，俾輪流放牧易於施行。放牧小區的劃分要注意下列幾個問題：

分區的面積首應按照牧地生產力的高低和畜羣頭數的多少來決定。牧地的生產力高，或畜羣的頭數少，則分區的面積應小；反之，牧地的生產力低，或畜羣的頭數多，則分區的面積應大。小區的面積太大，則在每一小區內放牧的時間勢必要加長，這樣就將減低輪流放牧的利益。據蘇聯的試驗，證明分八小區的牧地比分四大區的牧地，青草產量高

11%，家畜採食量多25%，乳牛產乳量增80%，小牛增重大15%。最好的放牧制度是使家畜每天能換一新區放牧。如果牧地經一次放牧後，須要隔25—30天，才能再行放牧，則就應將牧地劃分爲25—30個小區，而每小區經過一天放牧後，所有可以採食的草料要能全部被食。但在分區時，不僅要考慮家畜的食草量，還要考慮家畜的密度，不可過於擁擠。所以小區面積過小也是不適當的，因爲家畜在過小的地區上放牧，運動受到限制，易使家畜互相打擾，引起混亂，畜羣的管理較爲困難。且施行分區輪牧時，各小區須圍以障隔物。小區的四周雖可盡量利用河流，山谷等自然條件隔開，但如分區太小，勢必須要建立較多的障隔物。據蘇聯的實驗結果，在地勢較低的人工牧地，可規劃十二小區的輪牧制，每小區放牧二、三天；在乾旱谷地的人工牧地可規劃十個小區的輪牧制，每小區放牧三、四天；在天然牧地可規劃6—8個小區的輪牧制，每小區放牧四、五天。每小區的放牧期以不超過五、六天爲度。

分區的面積也要考慮家畜的密度，密度太大，家畜擁擠，將阻礙牲畜牧食草料，牧地也要因踐踏過度而遭破壞；密度太小，將增加家畜的遊走路程，草料亦不能充分利用。適當的密度是要使家畜行動不感擁擠，牧地草料能均勻被食。據莫斯科省"紅浸水地"國營農場的經驗證明，在每公頃(等於十五市畝)產草量高達五、六千公斤的牧地，每公頃可放牧66頭牛；在牧草稀疏的牧地，家畜的密度可減少至⅓—½。

表十七　牛的放牧密度與在牧地上行動的關係

家畜密度	放牧時各種行動所佔的比率(%)				一日中所走的路程(公尺)		備
(每公頃頭數)	臥息	站立	採食	移動	採食路程	遊走路程	誌
15	19.7	15.1	54.2	11.0	1125	3291	遊走係指不吃草的走動動作而
30	17.7	10.4	64.6	7.3	1208	1995	
60	25.6	2.5	66.8	5.1	1464	1229	

觀上表，可知家畜密度增加時，休息時間和採食時間均見增加，而遊走時間減少。

牧區的形式除結合自然地形外，最好能成長方形，長約爲寬的二倍。較大的牧區可成正方形。這種形式能減少家畜在放牧時轉變方向的次數。牧區的寬度並應配合放牧家畜的種類及頭數。各種家畜每頭所需的寬度如下：

表十八　各種家畜放牧時每頭所需的寬度

家　畜　種　類	每頭家畜所需寬度（公尺）
牛：（1）成年牛	1.5—2.0
（2）1—2歲小牛	1.0—1.25
（3）1歲以下犢牛	0.5—1.0
羊：（1）母羊	0.4—0.5
（2）未孕羊，處女羊，去勢羊	0.3—0.4
馬：成年	1.5—2.0
豬	0.5—1.25

輪牧區的長度也要注意，大概大牛羣不要超過一千公尺，犢牛羣不要超過五六百公尺。牧區過長，家畜行走太遠，過度勞累，將降低生產。

牧區的劃分還要注意到和交通路線及飲水給源的聯系，應使每小區都有通至飲水地點和通路的自由出口，而不必通過另一小區，這樣可以減少對家畜的趕移，也可減輕牧地因過度踐踏而遭受的損害。牧地如有飲水的渠道橫貫各區時，放牧的次序應先自渠道的下游開始。逐漸向上游移動，以免污染飲水，有礙牲畜健康。若先自上游開始放牧，則必有尿糞排洩於渠道的上游，使渠水污濁，以後下游各區放牧時，將無清潔之水可飲矣。

第三節　家畜的分組

牧區劃分後，家畜亦須分組，每組頭數須和各區的負載量及放牧時

間相配合。適當的編組畜羣可以大大提高家畜的生產力。家畜分組時要注意家畜的生產利用,營養需要,和飼養管理上的特殊情況。

就營養需要言,產乳和肥育的家畜需要優美的草料,尤以產乳較多及肥育後期的家畜爲然;生長及繁殖的家畜可放牧於較次的草地;屯肥及維持的家畜可放牧於較較粗劣的草地。又泌乳,生長及繁殖的家畜需要較多的蛋白質和礦物質,如能放牧在豆科牧草較多的草地,尤爲適宜。

就管理情形言,產乳牛的牧地應在離住所較近的地方,如放牧在路程較遠的牧地,須行"坐地放牧"的方法。牛羣晝夜留在牧地,應該有休息和繫留擠乳用的棚櫚或蔭庇設備。一歲以下的犢牛應在乾燥而生長短草的牧地放牧,並且要靠近厩舍或小牛棚。孕牛和種公牛也都應分配在附近而乾燥的牧地放牧。一歲以上的青年牛和肉牛可以分配在較遠的牧地。羊和馬都可在較遠的草地放牧,馬應在草好而較低的牧地上放牧,羊應在對牛馬不相宜的短草而地勢高燥且生長荆棘雜草的牧地上放牧。凡有病的畜牲應在附近乾燥而較好的草地放牧;如患結核病或其也傳染疾病的牲畜應分爲特殊畜羣,和健康的家畜隔離放牧。至畜羣的頭數另詳本書第十九章各節。

第四節 放牧的頭數

放牧頭數的决定要看牧區的草料產量,家畜的食草量,及放牧期的長短而定。草料產量的估計已詳第十三章各節。家畜的食草量則視家畜種類,體重大小,生產高低等情而異。試以乳牛爲例,蘇聯通用的標準約如下例③:

每公頃優等牧場	18——20頭牛
每公頃中等牧場	10——12頭牛
每公頃貧瘠牧場	4——5頭牛

牧地如要放牧其他家畜，放牧頭數可按下表的比率換算，例如一頭牛的食草量約等於五頭羊，所以在每公頃可以放牧十頭牛的牧地，如用以牧羊，每公頃可牧羊 50 頭。

各種家畜食草量的比率

5 頭綿羊＝一頭馬

5 頭綿羊＝一頭騾

5 頭綿羊＝一頭牛

7 頭綿羊＝一頭駱駝

4 頭綿羊＝一頭驢

0.9頭綿羊＝一頭山羊

上表所列各種家畜牧食草量的換算率係大概的數字，實際應用時尚須視有關家畜及草地的各種因子而定。茲就牛羊的比率以說明其他各種因子的關係。如按牛羊的平均體重為標準，則二者的比率約為六頭綿羊等於一頭牛；如按體表的大小或熱量的需要為標準，則約為5.7：1；如按成年母羊和母牛本身的食草量相比，約為6.66：1。現在一般採用的換算比率都為 5：1，因此係包括哺乳的犢牛和羔羊在內（估計食草量時皆將六個月以下的幼畜和母畜併算）。羔羊生長較快，頭數較多。羔羊第一年夏季的食草量約佔母羊的一半，而羔羊的頭數常和母羊頭數相等。小牛第一年夏季的食草量遠較母牛為低，且小牛頭數平均約佔母牛頭數的75%，所以綿羊與牛的比率以按 5：1 計算為合理。如母羊體重較大，且生雙羔，則可按 3：1 計算。此外家畜的年齡，性別，品種及肥育情形亦皆須加以考慮。草地情形亦與牛羊的換算率有關。例如牧地地面崎嶇不平，飲水不便，牧草少而雜草灌木較多，皆較適於牧羊。此種草地如用以牧羊，頭數可較多。

第五節　放牧的開始時間

放牧開始的時期視春暖遲早，牧草種類，草地處理，及地勢高低等情而異。春暖早者，牧草的生長早，放牧亦可較早；春暖遲者，牧草的生長遲，放牧亦須較遲。在同一地區，牧草生長的遲早亦隨牧草的種類而定，牧草的生長早者，放牧可早；牧草的生長遲者，放牧須遲。在同一地區，同種牧草，其生長的遲早又視草地的處理情形而異。秋季停牧早，冬季充分施肥的草地，次春生長較早，放牧亦可較早；秋季停牧遲，冬季未經施肥的草地，次春生長較遲，放牧自亦較遲。肥料對於牧草生長遲早，亦有影響，尤以氮肥爲顯著。地區的高度與緯度亦與牧草生長有關，地勢高緯度大者，春暖遲，牧草的生長亦遲。據實際觀測的結果，地勢高低相差 450 市尺，或地區南北相差 300 市里，植物生長遲早約相差四五天。凡牧草春季生長較遲的地區，其秋季生長的停止期亦必較早。

放牧開始的時期過早過晚皆屬不利。放牧過早，牧草生機未旺，一經囓食，生長難以恢復，而家畜每以草料太嫩，水分太多，因營養不足而致消瘦。且在春初草地還很潮濕的時候，如放牧家畜，由於畜蹄的踐踏，將嚴重地損害草根泥，並將地面踏成高低不平的蹄坑，都足以妨礙牧草的生長。反之放牧過遲，草料粗老，不僅營養價值減低，且足以阻扼新芽的發生。一年生牧草如不及時放牧，長老後尤爲粗老，不爲牲畜所喜食。多年生草以在其生長過程中，根部絡續萌生新芽，長老或乾後，品質不甚粗劣，牲畜亦尚喜食，故如放牧較遲，損失尚少。

據蘇聯威廉士全蘇飼料科學研究所的試驗① 人工牧地的草料產量，放牧過早（五月五日至十五日，草高 5—7 公分）較適時的放牧（五月二十日至二十五日，草高 12—15 公分）平均要減少 8—10%。但如放牧過晚，不僅草質粗老，草料產量反要減低，且將減少放牧或利用的時期。如下表所示：五月二十一日開始放牧，在牧季中可放牧五次，每

公頃草料產量達 31,600 公斤；六月四日開始放牧，祇可放牧四次，每公頃草料產量減至 25,900 公斤；如遲至六月二十七日開始放牧，祇可放牧三次，每公頃草料產量僅有 19,600 公斤。

表十九 開始放牧時期和放牧循環期對草料產量的關係

開始放牧時期	各放牧循環期草料產量百分比(%)					牧季中草料產量(公斤/公頃)
	1	2	3	4	5	
五月二十一日	11	18	28	34	9	31,600
六 月 四 日	38	23	15	24	—	25,900
六月二十七日	74	15	11	—	—	19,600

牧地開始放牧的時期或按株本高度為標準，或按生長時間為標準，總以在牧草長至適當程度，可供給牲畜足量的優美草料，而牧草經過牲畜嚙食之後，仍能恢復其旺盛的生機為合宜。如按株本高度為標準，一般以草高 15—20 公分為適當，但也要看牧草種類及風土情況而異。

表二十 各種牧地上牧草在開始放牧時應有的高度⑤

牧地種類及情況	牧草高度(公分)
乾燥谷地	10—12
潮濕谷地	12—15
種植多年生牧草的低地及乾谷地	15—18
種植多年生牧草的中等高度水泛地，森林地，較低草原及乾後沼澤地	18—20
種植一年生牧草的牧地：	
Seradela	15—20
Brassica rapus	20—25
冬裸麥，冬野豌豆	25—30
豌豆，春野豌豆	25—35

如按生長時期為標準，以在主要牧草花芽初現時為適當。在禾本科牧草佔優勢的牧地，第一個採食循環期須在抽穗中期以前完成；在

豆科牧草佔優勢的牧地，第一個採食循環期須在開花之前完成。如果牧草已生長到抽穗或開花的階段，還未能放牧，應將草料刈割，加以調製保藏。再就草地情形來說，宜在草根泥已經乾燥，草皮變爲有彈性，牧地經畜蹄踐踏後不至黏結或形成蹄坑爲適當。

所謂開始放牧時期除指牧季初期第一次的放牧外，已經放牧過的草地，應在再生的新草長至如何程度，再行開始放牧亦是一個須加考慮的問題。牧地放牧後，一般約須經過一個月上下的間歇期，等恢復旺盛的生長，株高 15 公分上下，或花芽再見時，可再行放牧。至間歇期的長短則視氣候，土壤及草地管理等情況而異。如氣候温暖濕潤，土壤肥沃，草地放牧後能及時耘耙施肥，則間歇期可較短。

第六節　放牧的停止時期

牧期自春季開始放牧後，俟草料被食至適當程度，即停歇若干時間，等再生草料長至上述標準，再行放牧。這樣輪流放牧，倘夏季氣候調和，雨量足沛，則牧地可繼續利用，直至秋季生長停止前爲止。每次放牧須將可以採食的草料食完爲度，然後移牧他區。一般標準應在全部牧草被吃剩 5—6 公分高的時候，就要停止放牧。如果嚙食得更低，將傷及根冠，減少分蘗，有礙以後的生長；如果嚙食不足，則一部草料將長得粗老，同時也要阻扼新芽的發生。這樣連續幾次以後，好草就要漸見減少。草地放牧以後，如有剩餘草料，未被家畜吃完，應隨時加以收割，則草質均匀，且爲牧草再生準備優良條件。

秋季生長期結束前應在何時停止放牧亦視時令遲早，牧草種類，及地區高度與緯度等因子而定。此種因子對於放牧停止時期的影響和對於放牧開始時期的影響同，已詳上節，不再贅述。此外冬季是否放牧，次年春季放牧的遲早，及冬季補充飼料的多少等亦與停止放牧的時期有關。牧地之預備冬季放牧者，秋季停止放牧的時期宜早，俾多留草料供

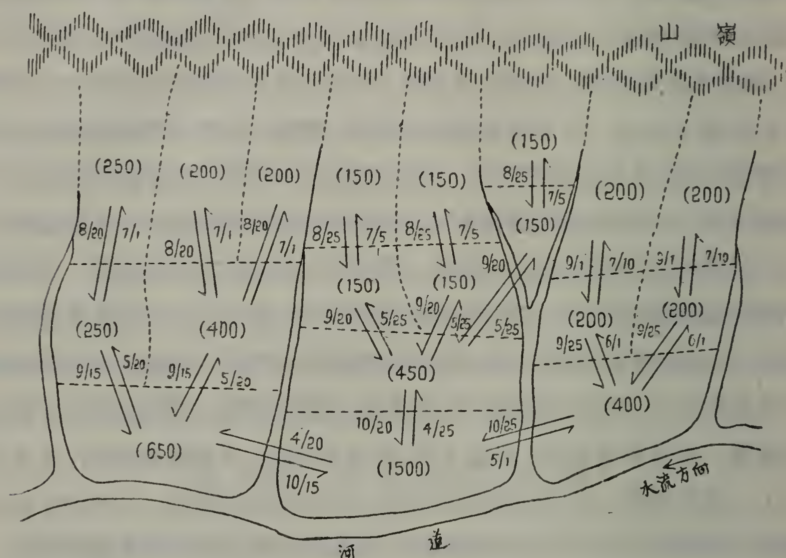
冬季放牧之用。冬季不擬放牧的草地，秋季停止放牧的時期不妨稍遲。次年春季預備早牧的草地，秋季應提早停止放牧，以保蓄其旺盛的生機，則翌春生長較早，放牧亦可較早。次年春季遲牧的草地，秋季停止放牧的時期可較遲。冬季補充飼料如乾草，藁稈，根菜，青貯料等如有充分準備，則秋季停牧儘可較早，使牧草能充分發育，貯蓄養料以供翌年生長之用；若冬季補充飼料不足，則祇得延遲停牧的時期，以資補濟。

秋季停止放牧的時期大概在生長停止前三數星期爲適當，使牧草有相當時間繼續生長，不僅可恢復其健旺的生機，且再生的莖葉蓋覆地面，可以減輕凍害，就是來春的生長也較早而茂盛。放牧停止的時期除在特殊情形下須提早或延遲外，過早過遲皆非所宜。停牧過早，草料每多剩餘，任其粗老廢棄，殊屬不利，而舍飼家畜，不特耗廢飼料，且多化人工。停牧過遲，足以耗損牧草生機，越冬時易受凍害，次年生長亦必較差，而家畜以草料不足，營養缺乏，將減低生產，甚至有礙畜體健康。

第七節　放牧計劃的實例

草原劃分季帶及牧區之後，應繪圖以表示帶區的界限和面積的大小。如能將各區所分的輪牧小區全部繪出，自更詳晰。各區分別按其負載量及面積擬定放牧頭數，並按其牧草生長的遲早擬定放牧時間，亦均應在圖上註明，則一目瞭然，放牧計劃自可按圖實施，有條不紊。茲試舉例以說明之：

假定有一草原，如下圖所示，北部爲山嶺，地勢較高，有河流數道引水南流，匯入南部低地幹河中。北部的山嶺和東南西三面的河道形成自然的界限，其中有河流二道分草原爲三大區。三大區各按地勢的高低，劃分爲若干季帶。在中區南部低暖地區劃出一部，供建築屋舍，貯存草料，並施行飼料輪作制，栽種適當的牧草，飼料作物及其他必要的農作物，備家畜集中越冬之用。



圖四十七 放牧設計略圖

又假定全部共養肉牛 1500 頭,按三大區放牧量將全部肉牛分爲三組,東區 400 頭,中區 450 頭,西區 650 頭。各大區又按地形分爲若干區,各組肉牛亦隨之分爲若干小隊。各區移牧依次差遲數日,俾驅趕時可集中工人聯合工作。圖上除畫明驅趕的方向外,並註明其驅趕的日期。如上圖的規定,四月二十日驅趕 650 頭至西區,遲五日又驅趕 450 頭至中區,再遲五日又驅趕 400 頭至東區。在各大區低地放牧一個月後,分別於五月二十日,五月二十五日,及六月一日驅趕至坡地放牧。隔一月餘,又分別於七月一日,七月五日,七月十日驅趕至高地放牧。夏後又驅畜下山,經坡地而低地,至十月下中旬又集中中區低地越冬。春季放牧的地區牧後再生的草,除留供秋季放牧外,如牧草生長繁茂,亦可加以刈割,調製乾草或青貯料,作爲冬季或其他缺料時的補充飼料。

留備家畜越冬的中部低地除種牧草外,並須栽種根菜葉菜等飼料作物,作爲冬季飼料。其種草之地,春夏間生長的草料可於收割後加以調製,貯備冬飼,秋季生長的草料不必收割,應留供冬季放牧之用。

第八節 放牧規律

放牧的適當與否是影響草地生產力的重要因子,而在面積廣大的草原,管理難期周到,欲維持或增進草地的生產力,最有效的辦法惟有調節放牧,使與牧草的生長相適應。但一般農民對於草原往往祇知利用,不加愛護,祇顧目前的小利,不作久長的打算。此種情形在地廣人稀,土地無主的草原,尤爲嚴重。加以牧草的生長究至何時方適於放牧,放牧的輕重究至何種程度方爲適當,皆屬較爲複雜的問題,須學識經驗俱甚豐富者乃能確定。所以各地政府應該領導組織牧民,根據當地情形,擬定放牧規律,使牧民有所遵循。放牧規律中應行規定的問題,約有下列各點:

(一)家畜的種類及比率——農家如祇養一種家畜,則放牧時自純牧一種家畜,其公母畜之頭數應成適當比率。何時應將公畜分開,何時應將公畜放入母畜羣中,亦須視家畜種類分別規定。如雖養一種家畜,而有若干不同品種,則在配種季節應將各品種分開,按照一定計劃,或育純種,或育雜種,而混牧適當頭數與適當品種的公母畜。至公母的比率隨家畜種類而不同,具體數字另詳第十九章草原畜羣的管理各節中。

(二)家畜的頭數——各區應行放牧的家畜頭數須與草地負載量相配合,應由有關牧民開會評定,不得過多或過少。

(三)放牧的時間——關於放牧的時間,如何時可開始放牧,何時應停止放牧,每次放牧可歷幾天,放牧後須停牧若干日方可再行放牧等,皆須分別規定。

(四)驅趕的路線——家畜驅趕路線若不分別規定,往往數羣家畜

同時驅趕，易致混雜，甚或因奪路爭先而起糾紛。驅趕家畜常走的路線，每以牧草被食過度，毒草較多，家畜易於中毒。規定驅趕路線可免除牧戶間的糾紛，減少家畜的中毒，並防止病疫的傳染。

(五)其他問題——放牧規律中除上列各點外，餘如牧戶的審核，每戶利用草原的面積，牧證的發給，家畜放牧時的查驗，草地設備損毀的賠償等，皆當斟酌各地情況妥爲規定。關於家畜疫病與寄生虫的防治，以及家畜與草原的管理改進等亦應由各地政府加以指導，訂立規程，共同遵行。

放牧規律的擬定，主要原則已略如上述。釐訂時應先瞭解當地的風俗習慣，牧民的生活狀況，家畜的種類和頭數，草原的自然環境，並吸取農民經驗，配合科學理論，善爲規定，方能適應實際情況。放牧規律擬定後應向牧民廣爲宣傳，使大家認識其重要性，則公佈實施時，自可推行盡利矣。

參考著作

① 王 棟：牧草學通論，(增訂本)，1952，二十章。

② M·C·阿法那西也夫等著，崔少軒譯；牧地輪牧制的實施，見畜牧獸醫選輯八，1953。

③ A·П·別古赤夫著，黄昌澍譯；家畜的放牧，1953。

④ 同②，22頁。

⑤ 同②，25頁。

第十六章　放牧時的管理

本章的內容主要在申述各種家畜在放牧時一般的管理問題，至各種家畜畜羣的組成及其各別的管理另詳下章。

第一節　家畜放牧時的隊形

家畜放牧時隊形的排列和牧食草料的均勻與否有很大關係，也和放牧時的管理及家畜行動的控制有關。放牧時的隊形可分三種形式，玆分述如下：

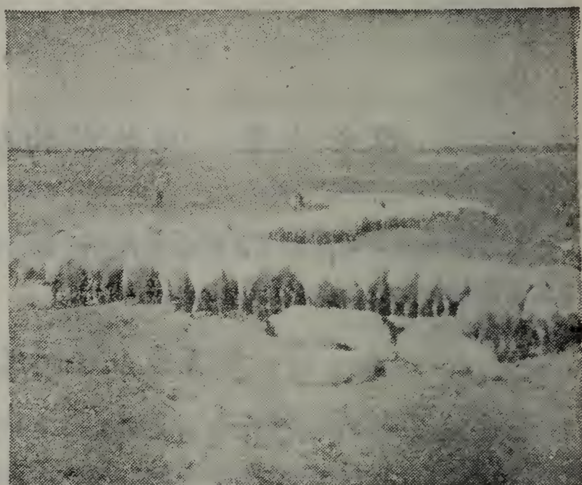
(一)散開式——全羣家畜在牧地上分散開，任其自由牧食，遊走或息臥。採行這種形式時，家畜如能均勻散開，可使牧食平均，減少行走的路程。牧夫見有牲畜密集或分佈不勻時，須隨時驅趕，使之均勻散佈。這種形式較適於牧牛，羊性合羣，難於採行。



圖四十八　散開式放牧

(二)縱列式——縱列式將家畜排成縱隊，這樣形式最不合理，排在後面的家畜不能吃到優美而充分的草料，反要吸到許多塵土。牧地經過這樣放牧之後，常要發生放牧輕重不勻的現象。尤其在

縱隊經過的地區,每因牧草嚙食過度,地面踐踏緊實而遭破壞。放牧羊羣時，牧夫如驅趕不得其法，因羊性合羣往往自行排成縱隊，應隨時加以糾正。



圖四十九　縱列式放牧

（三)橫列式——橫列式的放牧，全羣家畜齊頭並進．皆能吃到新鮮而充分的草料，且可減少牲畜不必要的遊走,或息臥。牧地經過橫列式放牧之後，草料嚙食最爲均勻，不致發生牧食過輕過重的現象，地面亦不至因踐踏過度而板結。採行橫列式放牧時，牧夫應在畜羣前方，保持 8—10 公尺的距離，面對家畜,不斷後退,才能維持畜羣橫隊前進。牧童跟在畜羣的後面，追



圖五十　橫列式放牧

逐落伍者歸隊，協助牧夫維持隊形的整齊。牧夫後退的速度要慢，則家畜前進也慢，能從容牧食，隊形整齊。牧夫如退得太快，則家畜前進也快，不能仔細牧食，隊形易於散亂。牧夫如停止不走，則畜羣橫隊的兩翼即將形成包圍牧夫的情況，隊形就要破壞。採行橫列式放牧，一個牧夫可以控制100頭的母牛羣。牛羣隊形以二三個橫排前進爲適當，這樣一百頭牛羣的橫列長度約爲八十至九十公尺。

第二節 家畜放牧時的行動

放牧時家畜的行動除受牧夫的控制外，隨牧場情況，草料質地和家畜種類而有差異。茲以母牛爲例，在優美的草地，放牧開始的1.5—2小時內，不斷地啃食牧草。起初站在一個地方要吃幾遍草，然後步步移動，吃草的遍數就要減少。等到吃到相當飽的時候，就要遊蕩或息臥。這時應該讓其休息 40—60 分鐘，再行趕起放牧。在中等產量的草地上，開始放牧時就要吃一遍，走一步，延長採食的時間，增加行走的路程。在產量較低的牧地上，採食的時間更要延長，行走的路程更加增加，有時甚至要連續 4—5 小時吃草，或全部放牧時間用於吃草，沒有休息。

母牛牧食時行走的速度也和草地好壞有關。每分鐘走動的距離，在行走一步採食一口時約爲 11 公尺，行走一步採食兩口時爲 10 公尺，行走一步採食三口時爲 8.1 公尺，行走一步採食四口時爲 5.6 公尺，行走一步採食五六口時爲 2.7 公尺。① 所以在草料豐美的牧地，不僅可以節約吃草的時間，還可減少行走的距離。

牛羣放牧時行動也隨牛隻年齡的大小而有不同。就放牧時所耗的時間來比，成年牛採食的時間較小牛爲多，而行走的時間則以小牛爲多。如下表所示，產乳牛的採食時間佔 73.5%，行走時間佔 19.0%，而處女牛和小母牛的採食時間佔 66.2—66.8%，行走時間佔 25.2—26.0%。

表二十一　牛隻在生產量較少的牧地上放牧時所耗時間的分配②

畜　　群	一日放牧時間	時間的分配(%)			
		採食	行走	停留	臥倒
產乳牛	9時12分	73.5	19.0	7.5	——
處女牛	9時12分	66.2	25.2	8.6	——
小母牛	9時12分	66.8	26.0	6.0	1.2

再就放牧時所走路程來比，採食走的路程以產乳牛爲多，小牛較少；遊走的路程以小牛爲多，產乳牛較少；全日走的路程共約十公里上下如下表：

表二十二　牛隻放牧一日所走的路程(公里)②

畜　　群	採食走的路程	遊走的路程	合　　計
產乳牛	3.1	6.1	9.2
處女牛	2.1	8.7	10.8
小母牛	2.7	10.6	13.3

停留或臥倒的時間是家畜必要的休息時間，對於畜體是有益的。在生產量高的牧地上放牧乳牛，中午前後需要有兩次休息，每次25—30分鐘。在生產量較低的牧地放牧時，因採食時間較多，往往祇能休息一次。幼畜放牧時休息時間較長，在生產量高的牧地放牧時中午前後應休息三次，在生產量低的牧地放牧時應休息二次。家畜在牧地上有組織的休息習慣養成之後，遊走的時間可以減少 $\frac{1}{2}$ 到 $\frac{2}{3}$，且能增加採食的積極性，還可減少放牧時行走的路程。

產乳牛採食一停止，就要臥下休息，但如有小母牛混牧時，因小母牛於吃飽後喜在牧地上遊走徘徊，往往將息臥的大牛趕起。所以組織畜群放牧時必須注意其年齡，不同年齡的家畜在一氣混牧是不很適宜的。

家畜在牧地上遊走是應該盡量減少的。因爲如有一部家畜遊走將使整個畜羣不能休息,甚至引起擾亂。這樣不但消耗了家畜的體力,並且要將草地踏壞。家畜遊走是由於放牧技術不完善所致,要避免或減少這種情况的發生,除在組織畜羣時注意家畜的年齡種類之外,牧夫更要熟悉家畜的習性,善於控制家畜的行動。在放牧時,如畜羣頭數過多,各個家畜勢必爭先前進,以致增加遊走時間。所以爲便於控制家畜行動起見,畜羣頭數不宜太多。

本節所述家畜放牧時的行動是以牛爲例來說明放牧時的採食,息臥,遊走等情况,和管理上應該注意的問題。其他家畜放牧時的行動尙少具體資料,爲增進放牧的效果起見,我們應對各種家畜放牧時的習性和行動詳加觀察,才能改進對於畜羣放牧時的管理。

第三節　放牧日程的擬訂

放牧日程的排列對於放牧地的利用和家畜的生產效能也有很大的影響,放牧日程如能合理編排,可使放牧的時間能最適當地被利用,家畜得到充分的吃草時間和正常的休息機會;而且在家畜最喜歡吃草的時候,讓它吃草,在家畜最需要休息的時候,讓它休息。尤其是反芻的家畜更需要有足够的休息時間進行反芻。

放牧日程中應該將每日牧食的次數和時間,休息的次數和時間,各次牧食和休息的持續時間,以及飲水的次數和時間等都要詳細地排定,在需要加餵補充飼料的家畜應將餵給的次數和時間編排在日程裏,在產乳的家畜應將擠乳的次數和時間編排在日程裏。

日程的編排一定要適應家畜的習性,就吃草而言,一天中最好在家畜最喜歡吃草的時候,讓其吃草。要瞭解家畜的習性,須先進行詳細的觀察。假使要測定乳牛最喜吃草的時間,可在一日中各時期分別放牧,觀察其牧食情形,再據以比較其喜吃的程度。莫斯科省斯大林集體農

莊曾對乳牛的牧食習性進行觀察，在一晝夜中的不同時間放牧，其牧食情形如下：

表二十三 母牛在不同時間放牧的牧食情況③

日 期	放牧時間	持續時間	吃草的母牛(%)	站立，息臥，行走的母牛(%)
6月9日	上午6:40—10:00	3小時20分	52.5	47.5
6月9日	下午2:00—4:00	2小時	50.0	50.0
6月9日	晚上6:30—9:00	2小時30分	80.0	20.0
6月12日	淸晨1:40—4:00	2小時20分	60.0	40.0

從上表所列觀察的結果，可知在莫斯科省斯大林集體農莊的情形，乳牛在六月間最喜歡在晚上和淸晨吃草。其他的習性都要這樣去加以觀察測定，以便合理地擬訂放牧日程。

日程的內容隨家畜的種類而異，就是同一畜羣又要看牧地的具體情況和季節氣候等條件的變化，隨時隨地加以調整。例如在春季和初夏，全部的白晝時間可以完全用以放牧；在炎熱的夏季、最好在早晨，傍晚或夜間放牧。但在夜間冷的地區，蚊虫多的時候，或有樹木和潮濕的牧地，就在夏季也不適於夜間放牧 。

在各種家畜中，乳牛的放牧日程較爲複雜。茲以乳牛爲例來說明日程的內容，編排的方法和應行注意的問題。乳牛在夏季的放牧日程一般可作如下的編排：

放牧	3:00— 4:30
第一次擠乳	4:30— 5:30
放牧	5:30— 8:30
休息	8:30— 9:00
放牧	9:00—11:00
休息和第二次擠乳	11:00—14:30

放牧	14：30—17：30
休息	17：30—18：00
放牧	18：00—20：00
休息和第三次擠乳	20：00—21：00
放牧	21：00—23：00
休息	23：00— 3：00

這樣編排日程，家畜的生產效能不比整晝夜放牧為低，這樣作息制度在工作上亦較方便，不需要換班的牧夫，晚間在牧地附近祇要有一個值夜的人員就够了。如牧地草料不足或對個別高產的乳牛需要加餵補充飼料，可在11：00—14：30間休息和第二次擠乳時餵給。如在全晝夜間要擠乳四次，則擠乳的間隔時間可縮短為五小時上下，每次擠乳後均須讓乳牛有充分的放牧或休息時間。產乳牛全天的放牧時間春季至少10小時，夏季至少11—12小時，秋季至少8—10小時。

第四節 放牧輕重的影響和徵象

放放的輕重是否適當是提高牧地生產力的關鍵問題，也是在放牧管理中最為複雜的問題。放牧過輕過重對牧地對家畜皆屬不利，要防止放牧輕重失當，應密切注意牧地和家畜的情況，發現有輕牧或重牧的徵象時隨時加以糾正。茲將放牧輕重的影響和徵象分述於後。

(一)放牧輕重的影響④——放牧過輕過重皆屬有害。放牧過輕之害，在草料質地粗老，營養價值減低，且草料產量以分蘖減少，新莖無發生機會，亦反見低歉。如連年輕牧將使草地劣化，粗老草料積成厚密草皮，阻礙雨水的滲入與空氣的流通，致新草難以發生，若非切破草皮，或行翻耕，難以改進。重牧之害在減少養料的構成，耗損牧草的生機，甚至草地株本稀疏，冲刷增劇，雜草滋生，而家畜以不得飽食將減低生產，損礙健康。且放牧過重，則草地以踐踏過度而致緊實，減少水分的保蓄，

阻礙空氣的流通，增加地面的冲刷。

(二)輕牧的徵象——輕牧的徵象按其發生的先後，約有下列各點：

(甲)草料粗老——輕牧的第一徵象爲草料粗老。牧草以放牧過輕，倘有剩餘，繼續生長，遂致粗老。

(乙)下繁草減少——輕牧的草地，上繁草得充分生長，足以阻扼下繁草的生長，使下繁草逐漸減少，甚至完全消滅。

(丙)草皮厚密——在同一草地如連年繼續輕牧，則牧草根莖積聚地面而成厚密的草皮。

(三)重牧的徵象——重牧的結果，不僅牧草生長減退，草地遭受破壞，卽對於家畜亦屬不利。茲將重牧後，牧草，草地及家畜三方面的徵象分述於後：

(甲)牧草——放牧時家畜吃草的情形是很不均勻的，優良的牧草常被嚙食到根部，粗劣的牧草祗頂部被食，而不可食的植物都仍完整。所以重牧後，優良牧草被食較重，生活力減弱，其後卽較次的牧草亦被過度嚙食。歷時稍久，遂致牧草減少，株本稀疏，雜草侵入，毒草亦見增加。在重牧的草地，如有灌木生長，以其上部較嫩枝條被家畜嚙食，剩餘的粗老枝條上生出叢密的分枝，此亦爲重牧徵象之一。

(乙)牧地——草地經重牧後，因畜蹄踐踏過度，致地面緊實，斜坡上因家畜往來頻繁而成梯狀。地表因牧草株本減少而冲刷加劇。多雨之處，因雨水流刷而成小溝；多風之處，因風力吹刮，草根附近積砂而成「土丘」，無草處泥土被吹而致低陷。

(丙)家畜——在重牧的草地，牧草少而毒草多，家畜中毒的機會亦較多。且以草料缺乏，不得飽食之故，生產減少，甚至畜體羸瘦。但此種徵象發現較遲，往往畜體尙正常，而實際上放牧已嫌過重。迨重牧較久，草地耗竭，家畜乃漸見瘦弱。

第五節　食鹽的餵給

食鹽的餵給是在放牧管理中一個非常重要的問題。餵給食鹽對於家畜的發育和生產，以及草地的利用和保養均有密切關係。食鹽在家畜營養上具有重要的作用,⑤家畜如能吃到足量的食鹽,則食慾增進,身體健旺,疾病減少,發育優越,生產增高,管理亦較容易。同時吾們可用食鹽的餵給,控制家畜的行動，使之牧食均勻，不至發生放牧過重過輕之弊。

(一)餵鹽的地點——餵鹽處所的分佈視草原地勢及家畜種類而定。欲草原能適當而充分的利用，不應使家畜爲吃鹽而走遠路。如牧草生長均勻,草原地勢平坦，或略有起伏，每隔五六市里設一餵鹽處已足。如草地高低不平,家畜行走困難，則以每隔二三市里，或更近距離設一餵鹽處爲度。有時爲方便計,每將食鹽放置於飲水處及水道附近,但這樣將使此等地區更加遭受重牧之害。有人認爲家畜吃鹽後往往要喝水,就將食鹽放置於飲水處附近,以爲如此可減省家畜走動。但此說並不可靠,因家畜吃鹽後不一定要喝水。放置食鹽地點以在土脊,丘頂,緩和的斜坡，森林或灌木林中的空地爲適宜。餵鹽地點須選家畜所能走到的處所,四周須有相當大的平地,使家畜於吃鹽時有站立轉身的餘地。在多山牧區,若干地點每爲家畜所罕到,如能在此種地點放置食鹽,可引致家畜,使之牧食草料,以免粗老廢棄。

(二)食鹽的餵量⑥——食鹽的餵量視家畜的種類，個體，草地情形，生長牧草，及氣候土質等而異。食鹽對於畜體的健康,及草地的利用,均甚有利,所以如果價格便宜,採購容易,餵量不妨稍多。綿羊每頭每月約需食鹽 0.5 市斤至 1.0 市斤，牛每頭每月約需食鹽 2.0 市斤至 6.0 市斤,山羊每頭每月約需 0.3 市斤的食鹽，馬每頭每月約需 4.0 市斤的食鹽。各種家畜在泌乳時需要食鹽較多。所以產乳牛每頭每日需

100—150克的食鹽，合每月6—9市斤。

春季草料中含水較多，此時放牧家畜，其需鹽量亦較多。據美國Kansas省之試驗，二歲閹牛每頭每月所需的食鹽在春季爲2.83磅，在十月間爲1.2磅。⑥基於同樣原理，在一定時期中雨量愈多，則家畜對於食鹽的需量亦愈多。草料中的其他成分亦與食鹽消耗量有關。如某一地區土中含鹼較多，則草料中含鹼亦必較多，可減省食鹽的餵量，或可不餵食鹽。牛牧食灌木時，其對於食鹽的需量較牧食牧草或野草時爲多。

在草原區域，飲水中常含多量鹽質，有時可高達1.0%，假定牛每日飲水80市斤，水中含0.12%的食鹽，則此牛每月可自飲水中吃到近3.0市斤的食鹽，食鹽的餵量自大可減省，但即有此種飲水，仍須另行加餵食鹽。

(三)食鹽的成分——純淨的食鹽自以含鈉，氯兩元素爲主。天然的塊鹽除含氯化鈉（$NaCl$）外，常含氯化鉀（KCl），氯化鎂（$MgCl_2$），硫酸鈉（Na_2SO_4），硫酸鉀（K_2SO_4），硫酸鎂（$MgSO_4$）等。其他鹽類在動物營養上的作用與氯化鈉不同，故如利用天然鹽塊餵給牲畜時，須注意其成分。在若干地區如特別缺乏某種礦質，亦可和入食鹽中以補救之。在土中含鹽類較多的牧地，如食鹽的餵量不足，家畜往往舐食泥土，常因呑食多量的泥土或其他不宜的鹽類，而至死亡，亦須加以注意。倘能按時餵給足量的食鹽，則牲畜亦知選食純淨的食鹽，可減免此種損害。

(四)食鹽的餵給——餵給食鹽時，亦須注意其性狀。普通常用的食鹽或爲塊狀的岩鹽，或爲壓製的塊鹽，或爲粒鹽。岩鹽常含雜質，已如上述，後二者較爲純淨。壓製的塊鹽視壓力的大小，而異其硬度。鹽塊愈硬，則舐食愈難。家畜皆喜食粒鹽，以其易於溶化，便於舐食。但風化損失之量則以粒鹽爲多，故在管理近便可時常餵鹽之處，以用粒鹽爲

宜；在不能時常餵鹽之處，以用塊鹽爲宜。又如綿羊須不時餵以少量的食鹽，亦以用粒鹽爲宜。但在久未餵鹽的家畜或需鹽甚亟的家畜，如餵易於溶化的粒鹽，往往以一時食鹽過多而死，亦須加以預防。餵牛可用堅硬的塊鹽，餵時較爲簡便，且可歷時較久。

食鹽餵給時須否用盛器視鹽的性狀而定。用岩鹽或塊鹽可不必用盛器，但如有盛器可用，自能減少損耗，保特清潔。據美國 New Mexico 的測驗結果，在五個月中，因風化而耗損的鹽量，在盛器中爲 29.6%，散放地上爲 48.2%，⑦又據 Chapline 氏的測驗，經 9 公分雨量的冲淋後，放在地上的鹽塊損失 18.7%，放在露天槽中者損失 10.7%，放在有頂槽中者損失 3.7%⑦。如用粒鹽，必需盛器，否則損失必更大。食鹽盛器的大小及多少須能供應家畜需要，使所有家畜皆有舐食機會。鹽槽可用木製，長約 10 市尺，闊約 1.0 市尺，深 4.0 市寸至 8.0 市寸。木槽須能漏水，以防積水而溶化食鹽。槽邊須包鐵皮或釘金屬絲，以防咬壞。餵牛鹽槽尤須堅固厚重。餵羊鹽槽可用輕便者，如塘磁盆等，以便疊起搬運，因牧羊常須更換牧地，輕便鹽槽，移動亦較便也。

食鹽的餵給可藉以引致家畜，控制其行動，使均勻牧食草料，並在適當時期牧食草料。例如某區草地可放牧半個月，則在此區放置的鹽量以足供半月之用爲度。半個月後將食鹽放置於另一應行放牧的草地，則家畜爲食鹽所引誘，自能遷移其牧地。又如高地草遲，低地草早，開始放牧時可將食鹽放於低地，俟高地草長至適當程度，再將食鹽放於高地，則家畜的牧食草料可配合牧地的情形，而無過早過遲，過輕過重之弊。

有經驗的管理人員常在草地上濆灑食鹽水，引致家畜牧食較多的草料。但濆灑食鹽水時要注意，第一鹽水的濆灑應在清晨或黃昏有露水的時候，第二在生長有毒有害植物的草地不宜濆灑鹽水。因爲家畜吃到鹽水後食慾大振，往往吞食有毒有害植物而死傷。

第六節　家畜行動的控制

(一)控制家畜行動的必要——放牧家畜時,無論草地面積大小,皆應設法使之均勻牧食。此在大面積的草原尤爲重要,亦更爲困難。欲使家畜均勻牧食草料,必須控制其行動。

草原面積既廣,地勢土質差異甚大,牧草生長亦遲早不一。欲家畜牧食草料能配合牧草的生長時期,除適當的劃分牧區外,亦須設法控制其行動。

牧地常生長有毒或有害植物,此種植物自當設法芟除。但同一有毒或有害植物往往對於某一家畜有毒有害,對於另一家畜無毒無害,可供其牧食;亦有在某一時期有毒有害,而在另一時期無毒無害,可供牲畜利用。在有毒有害時,爲防止家畜牧食,減少損失起見,也必須控制其行動。

放牧大羣家畜時,常有少數牲畜離羣遠走或蹣跚落後,而致散逸或被野獸所害。羊性合羣,驅趕尙屬容易,牛馬騾駝等大家畜多分散牧食,驅趕困難,尤須設法引誘以控制其行動。

曾發生病疫或寄生虫的草地,應禁牧相當時期,以防傳染蔓延。在禁止放牧時期,尤須控制家畜行動,不令闖入。

(二)控制家畜行動的方法——家畜行動的控制方法很多,應視家畜種類及習性而施行最有效的措置。茲將重要而易行的控制方法分述於後:

(甲)散佈食鹽——食鹽爲各種家畜所嗜食。凡在家畜少到而希望其前往牧食的處所,可在此種地點散佈食鹽以誘致之。

(乙)安置水槽——水亦爲牲畜所必需,故安置水槽之處每爲家畜集中之地。所以按時移置水槽可使家畜均勻牧食草料,而與牧草的生長情形相配合。

(丙)設立障隔物——在生長有害有毒植物較多的地區，或在其有害有毒時期，可圍以障隔物，以防家畜闖入。在放牧太輕，草料粗老的地區，亦可圍以障隔物，而圈禁若干家畜其中，逼令牧食老草，以刺激新草的發生。在發生病疫或寄生虫的草地亦可採用此法，以防傳染。此種障隔物係屬臨時性質，以擇易於搬動者爲宜。電力障隔物最適於此用。

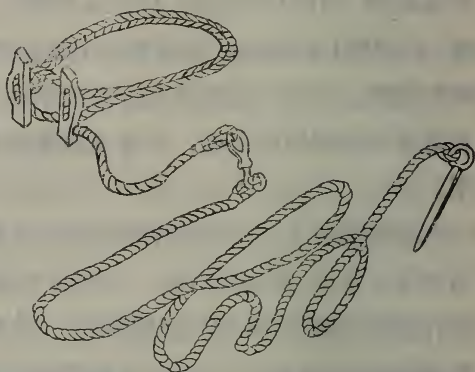
(丁)利用牧犬——驅趕羊羣利用牧犬最爲有效。就是其他畜羣亦可指使牧犬協助，控制其行動。我國牧戶所養之犬，多用以防狼，如從小施行調教訓練，亦可用以照顧畜羣。英國羊羣放牧時，多賴牧犬爲之協助驅趕，大可節省人力，增加工作效能。牧羊時牧夫吹簫指揮，牧犬即能領會意旨，從事驅趕，或飈忽馳騁，或蹲伏窺俟，應止則止，該動則動，即奔駛的速度，蹲伏的地點，莫不適得其宜，牧夫不必移一步，舉一手，而千百頭的羊羣悉受其控制，其機警敏捷，令人驚歎。

(戊)人力驅趕——驅趕家畜最原始而費工的方法即由牧夫奔馳照顧。如能騎馬代步，揚鞭指揮，自較省力。對於牛馬駱駝等大家畜，牧犬較難驅趕，尤須多藉人力爲之。牧夫在驅趕家畜時，亦可隨時巡視草原情形，觀察放牧輕重，予以適當的處理。

(己)繫留放牧——種用公牛，高產和年老的母牛，以及患有脚病不能隨羣放牧的母牛都可用繫留放牧法。就是其他家畜也可採用繫留放牧的方法。生產力高的家畜，用繫留放牧法可以充分利用豐美的草場，而放牧的輕重也完全可以適當的調濟。

(三)繫留用具的構造⑧——繫留放牧的繩和套圈的構造如下圖的式樣，繩的長度和套圈的大小隨家畜種類而定，繫留牛用者，繩長可4—6公尺，繩的一端有長30—35公分的鐵樁一條，他端有活動環和套圈相聯繫。套圈由二片堅硬的木板和繩製成，木板長25—27公分，寬4公分，厚2.5公分。每塊木板上有孔四個，兩端兩孔和板的寬面平行，距兩

端2.5—3公分，中間兩孔和板的寬面垂直，距兩端兩孔各5公分。兩木板的一端用細軟的繩聯繫，使兩板間的距離適合家畜鼻面的寬度，繩和板上都可裹上廢布，以免擦傷。另外用一條細繩穿過兩板的中間兩孔。這條細繩要套過家畜兩角之後，其長度應和頭的大小相配合。兩板另一端的孔也用細繩穿聯。這條細繩一端打結固定在木板上，另一端繩可活動，套在家畜的下顎，並和活動環相連結。活動環兩端彎成兩個圈，中有活瓣，以免繩子打紐。



圖五十一 繫留放牧用的繩和套圈的構造

家畜對繫留放牧養成習慣後，在草場能安靜牧食。當家畜將繩勒緊，要想自由行動時，木板的下端夾緊擠壓鼻面，即感痛放鬆，不敢再拔。放牧時可按牧地的情況，將鐵樁固定在適當的地點，則家畜祇能在繩長的圓周範圍內採食草料。家畜間的距離視繩的長度而定，以不至互相糾纏爲度。等圓周內的草料牧食至適當程度，即須將鐵樁拔出，固定在另一地點。

(四)牧犬的訓練⑨——協助放牧的犬要選擇發育正常，體格强健，動作靈敏，不懶惰，亦不過分兇惡者。有的犬喜歡叫吠追隨家畜，選作牧犬，尤爲適合。訓練牧犬的年齡最好在八個月到一歲多大。開始時，先訓練牧犬直線前進，順着道路，田界，障隔物等界線，進行學習。訓練人一方面給牧犬以堅持不變的命令式音調“前進”口令，同時用競走的步伐短距離的猛進，並用手指示方向。如犬沿着正確的方向前進，應該用興奮的話“好呀!”“前進!”等來鼓勵牠。如犬中途停止或企圖逃離一

定的方向，訓練人應該立刻用嚴厲的口令“不行”來制止牠，並再一次下猛烈的“前進!” 口令。當牠聽從口令，勝利地進行訓練之後，應加以撫慰，並餵些美味的食物來獎勵牠。最初幾天訓練時，每天可重複進行三四次。當犬已熟練“前進”動作後，可趕出一些家畜，開始時使犬跟着訓練人走，然後訓練人下“前進”的口令，讓犬沿着道路在家畜旁邊前進，並監視牠不許侵犯家畜。這樣訓練過幾次之後，就可讓牠驅趕大羣的家畜。

第二階段可訓練牧犬“打圈”。開始時，先將牧犬套上繮繩，訓練人拉着一同繞着一個固定的東西如土堆，小垣籬等物打圈，同時重複地喊“打圈!” 的口令；後來訓練人逐漸鬆開繮繩，自己慢慢落後，讓牧犬自行打圈！最後，訓練人自己站着不走，下“打圈!” 的口令，命牧犬打圈。如犬不聽命令，再下一次猛烈的“打圈” 口令，如犬能完成 “打圈” 的動作，亦加以撫慰，並予食物以獎勵之。打圈的地方和物件必須時常變換。這樣對“打圈”動作熟練之後，再讓牠繞着畜羣打圈。

第三階段可以訓練牧犬“追趕”。訓練時，挑出一頭家畜，使牠落在畜羣後面，訓練人帶着牧犬去追趕牠歸隊，同時喊“追趕!” 的命令，等到追到家畜之後，再下“回來”的口令，命牠將家畜趕回歸隊。

這是三種驅趕家畜最基本的動作，其他動作也照樣逐漸訓練。熟練的牧犬熟能生巧，在照顧畜羣時亦可靈活運用，恰如人意。

第七節 放牧管理的其他問題

在牧季開始的時候，家畜每日的放牧時間應該漸漸增加。起初一二天，祗能在下午放牧二三小時，第三四天可放 4—6 小時，第五六天放牧時間可增至 8—10 小時，以後才可整天放牧。如在生長豆科牧草的草地放牧，更要注意。第一天祗可放牧一小時，第二天放牧二小時，第三天放牧三小時，以後逐日慢慢增加放牧時間。

春季如要提早放牧，須在各牧區輪流施行。切忌在同一牧區連年早牧，否則將減低草場的生產力，甚至毀壞草地。每塊草地經過一年早牧之後，至少須隔二三年，才能再行早牧。

家畜在草場放牧時，牧夫或其他管理人員除照顧家畜外，並應留意觀察各牧區的草層情形和牧後的再生狀況，以便予以適當的處理。如有因放牧不均而發生重牧或輕牧的情況時，須各別地決定處理辦法，不應在全部牧地上，形式主義地按着預定的計劃機械地執行。放牧的計劃是要全面地預先擬定，而實行時應結合實際的情況，靈活運用。

在進行分區輪牧時，各個放牧週期的長短應視草層豐歉和牧後的再生情況而定。一般第一個放牧週期時間較長，而第二個放牧週期常較第一個週期爲短，因牧草經過一度牧食後，生長力減退之故。

雨天不應使家畜在一個地區上停留過久，否則，牧場的地面將被踐踏得太堅實，牧場的牧草也因踐踏過度而致毀壞。在豆科牧草生長較多的牧地，雨天放牧太久，對畜體健康也有危險。

家畜牧食草料後就要臥下休息，此時應加注意，不可讓家畜躺在很好的牧草上，因爲牧草易被畜體壓壞，且草料被糞尿污染後，家畜就不喜採食。

家畜放牧時要注意到天氣的情況。早晨，傍晚，或在涼冷的天氣，最好順風放牧；但在炎熱的天氣，應該逆風放牧。寒天應在陽坡或無風的地方放牧；熱天應在陰坡或有風的地方放牧。夏季放牧，要想法不讓陽光直射家畜的眼睛。

夏季草地如有牛蠅或蚊虫侵擾家畜時亦須在有風處放牧以減輕蚊蠅的侵害，施行燻烟法或讓家畜沐浴游泳，也都有效。

備具有各種不同草地的牧場，草地的利用也要和氣候的情況相配合。例如在夏季，乾燥的草地宜在清晨，黃昏或夜間放牧；潮濕的草地宜在炎熱的白晝放牧。

參 考 資 料

①M.C.阿法那西也夫等著，崔少軒譯：牧地輪牧制的實施，畜牧獸醫選輯八，1953年，32頁。

②同① 30頁。

③А.П.БЕГУЧЕВ著，黃昌澍譯：家畜的放牧，1953，115頁。

④王　棟編著：牧草學通論，增訂本；1952，第十九章。

⑤王　棟著：動物營養學，1951，第十一章，第四節。

⑥Stoddart, L.A. & A. D. Smith: Range Management, 1943,229, 300頁。

⑦同⑥，303頁。

⑧同③，101頁。

⑨同③，175頁。

第十七章　草原飲水的供應

第一節　供應飲水的重要性

水在動物營養上具有非常重要的作用，亦爲家畜需要最切，需量最多的養料①。所以家畜放牧時，飲水的怎樣保證供應也是草原管理中的一個重要問題。我國草原區域大部氣候乾旱，水源缺乏，飲水問題的解决尤爲迫切。家畜的飲水必須能及時地充分地供給，牧地最好能均勻地分佈着清潔的水源，則於家畜於草地皆屬有利。玆將供應飲水的重要性分述於後。

(一)飲水的及時供應對家畜有重大意義。飲水能促進家畜的食慾，增進畜體的健康，並提高牲畜的生産率。飲水對於産乳牛尤爲重要，蘇聯鄂木斯克省的"中留伯林斯克"國營農塲引用了豐富的水源，在 50 頭的高産母牛羣中，産乳量提高了 15—20% ②，所以在家畜的放牧期間，必須保證能及時供應足量而清潔的飲水。

(二)家畜放牧時飲水近便可節省走路的時間和精力，增加吃草的機會，因以增加生産的效率。牛爲獲得飲水起見，必要時雖可走 15 市里，甚至 30 市里。但長途奔走，究足以耗損精力，減低生産，所以草原應多闢水源，且分佈均勻，使家畜能隨時隨地得到飲水。

(三)飲水處分佈均勻可引致家畜均勻牧食草料，因此增加草地的負載量及生産力，玆引 Talbot 氏在美國西南部試驗之結果以示飲水處分佈均勻與否對於放牧程度的關係。

表二十四 飲水處分佈均勻與否對於放牧程度的關係③

放牧程度	飲水處分佈均勻	飲水處分佈不勻
重牧的面積	8%	29%
適當牧食的面積	69	44
輕牧的面積	19	19
未經牧食的面積	4	8

上表所列兩區的各種情形均甚一致，祇因飲水處分佈的均勻與否使牧食的程度顯有差異。在飲水處分佈均勻的草地，適當牧食的面積佔最大部分，而重牧及未經牧食的面積甚少；在飲水處分佈不勻的草地，適當牧食的面積尚不及一半，而重牧與未經牧食的面積均較多。

（四）在缺乏飲水的牧地，增闢水源，可以擴展草原的利用面積。我國草原區域大部氣候乾旱，水源很少。有許多部分的草原，草料非常豐盛，就是因爲缺乏飲水，不能利用。在這些地區如能開渠打井，供應飲水，就可成爲優美的牧地。

第二節 飲水的質地

自然水往往含有各種混雜物，包括有機物與無機物，有時常含有毒或有害的物質，用這種水供應家畜，每足以引致疾病。所以一般水源的水皆須加以檢查，並確定其適用性，如無毒害，方可用作飲料。和飲水質地有關的特性約有下列各點：

（一）臭味——水味決定於其中所含的有機物和無機物，水中如含 $NaCl$ 或 KCl，則帶鹹味；如含 $MgSO_4$，K_2SO_4，及 $MgCl_2$，則帶苦味；如含 $Fe(HCO_3)_2$，則帶酸澀味；如含 $CaSO_4$，則帶澀味；如含腐爛的有機物，則帶惡劣的臭味；如有藻類生長時，則帶有草臭味；如有含硫的有機物，則分解時發生硫化氫的臭味。飲水以無臭無味者爲佳，有臭味的水皆不宜於作爲飲料，須用活性炭來處理以除去其臭味。

(二)顏色——清潔的水是沒有顏色的，所以帶有顏色的水都含有無機的或有機的雜質。水中如含有氫氧化鐵，則帶黃褐色或褐色；含有黏土，則水呈黃色；含有沼澤的腐植質，則水帶黃褐色。要清除水色，可用硫酸鋁來進行凝集；要去掉腐植質所造成的顏色可用氯化法來處理。

(三)硬度④——水的硬度是由溶有鈣鹽及鎂鹽而產生，水中如含鈣和鎂的硫酸鹽，氯鹽，或硝酸鹽，則其硬度經煮過後仍不消失，謂之永久硬度；如含重碳酸鹽，則煮過後硬度消失，謂之暫時硬度。水的硬度用度數來衡量，按蘇聯的制度，硬度爲 1° 時表示一公升水中含有0.01克的 CaO 或 0.00719 克的 MgO（蘇制 1° 相當於英制 1.25° 或法制 1.75°）。一般規定飲用的水，其總硬度應在 10—12 度爲佳，最高不宜超過40°。家畜久飲硬水雖在生理上並無危險，但對消化作用將發生擾亂，使其營養不良。水的硬度要合於習慣，硬度的劇烈改變會使胃腸活動失常。試驗是不是硬水的方法可在水中加入微量不含雜質的肥皂粉，劇烈搖動，如立刻發生泡沫，則是軟水，如無泡沫或泡沫很少，則爲硬水。

(四)生物性——水中如有大量微生物存在，這水一定被有機物所沾污，就不適於飲用。含有螺螄的溝水每爲肝蛭病的媒介，非經檢驗，不宜用作飲水。有時水中含有各種病菌，則更不宜用作飲料。

(五)關於飲水質地應行注意的問題——家畜在草原放牧時都以自然水爲飲料，一般流動的水較停滯的水爲佳。清潔而廣大的淡水湖也常是良好的水源。如沒有其他優良水源，只得利用停滯的池塘水時，須特加注意，僅利用表層的池水。井水大多無臭，無味，而顏色澄清，適於飲用，但如帶有鹹苦味，即不宜作飲用。其他溝渠，淺窪的死水，沼澤地的積水也都不能用作飲料。

在乾旱的草原區域，水中往往含有多量礦質，不適於作爲飲料。據 Heller 氏的試驗結果，認爲牛羊即已習飲鹽水，如有淡水可飲時，皆拒飲鹽水。水的是否適於用作飲料，固與鹽的種類有關，而總鹽量的多少

尤爲重要。綿羊能飲含有 2.5% 食鹽的水，牛不在泌乳時能飲含有 2.0% 食鹽的水，但普通飲水的含鹽量以 1.5% 爲限度。

水槽或其他蓄水池中每易生產藻類，致損水質，要防止藻類的發生，可在水中放些硫酸銅。硫酸銅於畜體無礙，祗要每一百萬分水中溶有一分的硫酸銅，藻類就難發生。硫酸銅不易溶解於水，可將小塊硫酸銅放在小瓶中，塞其口而另開一小孔，浸置水中，便可逐漸溶化，具有防止藻類發生的作用。

不潔之水忌作飲用。在不得已情形下，如需利用不潔之水作爲飲料，須先使之清潔。清潔方法中最好是砂濾法；或在水中加入明礬，並行搖動，水就澄清；或於水中加入微量漂白粉，亦有殺菌之效。

第三節　飲水的來源

草原上飲水的來源可分地面水，地下水，降水等幾種。由於來源的不同，其成分，性質和利用時應行注意的問題亦各有異。

(一)地面水——地面水又可分靜止水和流動水兩種。如湖水，池塘水，沼潭水皆屬靜止水；河水，溝渠水等則屬流動水。

靜止的地面水常含有多量的有機物，其質地又隨水量大小岸邊情況而異。在水量較多，面積較大的湖泊，水質較爲澄清，一般都適於用作飲料。但如溶有多量礦質鹽類，水味鹹苦者，不宜供飲家畜。在水量較少，面積較小的池塘或沼潭，大多污染較甚，不宜於飲用。較淺較小的池塘，如要用以供應飲水，須行開掘，使之深廣，以便蓄積清水。污濁不堪或染有病菌的水潭須圍隔起來，禁止飲畜。

流動的地面水由於河岸的冲刷坍削，常含多量泥砂，並自上游挾帶屑物，大量的無機物及有機物都呈浮游或溶解的狀態，混雜水中。且河道的水量常有季節性，時多時少。所以如要利用河水作爲飲料，應在適當地點建築蓄水池，一方面可以調濟水量，使能不絕供飲，一方面可以

澄清雜質,使家畜有清潔之水可飲。

(二)地下水——地下水通過土壤或地層的組織,有機物或浮游物等雜質很少,而溶有較多的礦質。地下水在土中流動時,吸取了土壤中和降水中的 CO_2 及重碳酸中的 CO_2,因此其味較好,涼爽而能解渴。同時這種水常溶解石灰石,白堊及白雲石等,含較多的 Ca 和 Mg,所以水質較硬,用作飲料,並可供給牲畜以需要的礦質。但如溶有多量的鹽類而味帶鹹苦,就不適於飲畜。地下水的狀態有二:其自行流出地面者爲泉水,掘井汲取者爲井水。

泉水來自土壤深層者,水質澄清而含礦質較多,其來自土壤表層者,易被污染,含有機物較多。利用泉水供飲家畜,最好能建築蓄水池,則可多蓄水量,調節水源。池的四周應設立圍欄,以防家畜飲水時踏入水中,污染水質。圍欄若用木料,露出水面部分易於腐爛,須時加修理;如用水泥磚石砌築,經久耐用,自最理想,不僅能欄阻牲畜踏入水中,且可資以蓄貯飲水。並可裝接水管,引導至水槽中,藉以調節水的供應,減省水的耗費。

井水經過土壤的過濾作用,質地較爲清潔,但如附近土層含有鹽質,則水味鹹苦,不宜作飲料。又在地下水位太低的區域,掘井取水,工程較大,實際難以施行。例如河西走廊的大馬營,以地下水位太低,曾想掘井汲水,打井十餘丈深,仍不得水,半途而廢。如地下水位接近水面,且水質優良,則打井取水實爲一解決飲水的重要方法。內蒙牧區,大多井深一二丈即可得水,掘井工作值得普遍提倡。如地下水位高,而掘井容易,打井宜多,而每眼井不必太大,若井少而大,則取飲時較爲擁擠,仍不能充分利用。每眼井約以能飲 500 頭綿羊爲適當。井壁要用透水材料,井口應高出地面一尺多,以免污水流入。井的四周要圍以井欄,以免人畜跌入井內,井的四周一百尺內須無廁所,陰溝,垃圾堆等。

(三)降水——降水包括雨水,雪水等降落的水。降水通過大氣時,

雖也吸收了氣體，塵埃，微生物等，而所含雜質較其他水源爲少。降水含 Ca 和 Mg 的鹽類極微，故水質較軟。但下落後一部隨時滲入土中，滯積地面的水則有泥土等雜質混入較爲污濁。要利用雨水作爲飲料亦須建築水池蓄積起來。

第四節　家畜的飲水量

家畜的飲水量隨家畜種類，草料成分及氣候情形等而異。草料幼嫩，含水量高，氣候涼爽濕潤，則需要的飲水量較少；若草料粗老，含水量低，氣候炎熱乾燥，則需要的飲水量較多。

各種家畜中，以乳牛的飲水量爲最多，尤以夏季天熱時爲甚。乳牛在夏季每頭每日的飲水量約需 150—200 市斤，其他的成年牛亦需 100 市斤上下。一歲到二歲的青年牛約需 60—80 市斤，一歲以下的小牛約需 30—50 市斤。成年的羊每頭每日的飲水量約自 2 市斤至 12 市斤，視草質及氣候而異。成年馬如牧食較乾的草料，加以氣候燥熱，每頭每日約需飲 100 市斤的水； 如牧食多汁草料，氣候又涼爽，則每日飲 50—60 市斤水已足。

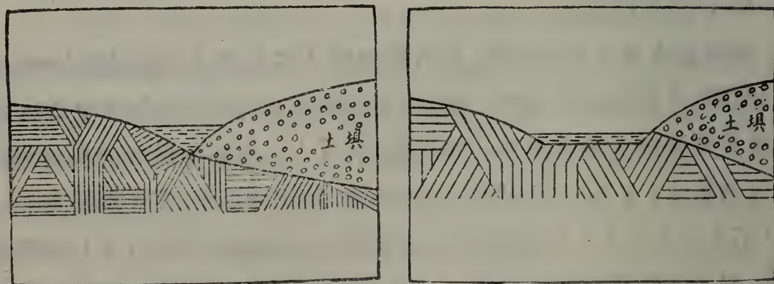
綿羊如有多汁草料可食，則可歷時較久不必飲水。據美國Montana 省的試驗，⑤ 曾在夏季放牧三個月，全不飲水，羔羊平均每日增重 0.23 磅，與有充分飲水者差不多。其結論爲：（1）在高山放牧而草料多汁時，可勿飲水；（2）高山無多汁草料時，如能獲得雨，露或霧等水源，亦可不必飲水；（3）即需飲水，可每隔二日飲水一次；（4）如水源不足，則日中高熱時須有蔭庇，並使安靜牧食於廣大草地。又如南菲 Graaff-Reinet 牧場曾放牧 300 頭的綿羊羣，使食多汁的仙人掌，三年不飲水，產羔率及產毛量均甚正常，三年後即令飲水亦不再思飲矣。⑥ 又冬季牧羊時，地面如有積雪，亦可不必飲水。

在估計家畜飲水量，建築水槽，水池的飲水設備時，爲安全見起，應

按照較高的飲水量爲標準。

第五節 水池的建築

無論利用何種水源,爲蓄貯飲水,使能繼續供應起見,皆須建築蓄水池。蓄水池內如有裂隙,常致滲漏,須設法防止。大概池底如係黏土,滲漏較少,否則在池底塗一層黏土,亦可防止漏水。如能於建築時將池底打緊,或潰水後令牲畜入內踐踏,亦皆有效。池面的蒸發亦足減少水量。蒸發量除視氣候情形而有上下外,比例於池面的大小。深而小的池其水分的蒸發量較淺而大的池爲少。如水源不足,水量缺乏之時,池上可加蓋以減少蒸發。蓄水池的建築除用磚石或水泥等材料建築外,亦可擇適當地點,一面利用山坡,而於下方築壩。築壩之土即可在池內掘取,以增加其容量。壩的大小視池的大小及土質而定,寧厚勿薄,較爲堅固。坡度以不小於2:1爲宜。壩的裏面須舖石以防水浪冲繫,其外面最好亦能舖石,可減輕冲刷與踐踏的損害,較爲經久耐用。壩上放水堰亦屬必要,但如建築不好,壩易坍壞。放水堰的建築如下圖所示,左



圖五十二 放水堰的建築圖樣

爲不合理的建築,右爲合理的建築。池的上游須有阻止泥砂屑物等雜質的設備,以免水池淤塞。

蓄水池的四圍如不太高,家畜卽可在池中取飲,爲防家畜踏入池內,可於四周樹立木欄,如下圖的構造。

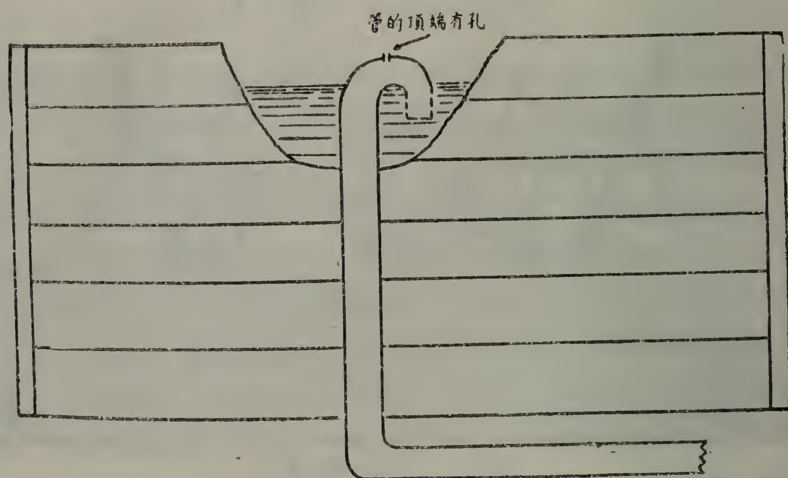


圖五十三　水池木欄的構造

如蓄水池的四圍較高，可於池外四周地上築槽，槽中可設虹吸管，防水溢出，均見下圖。



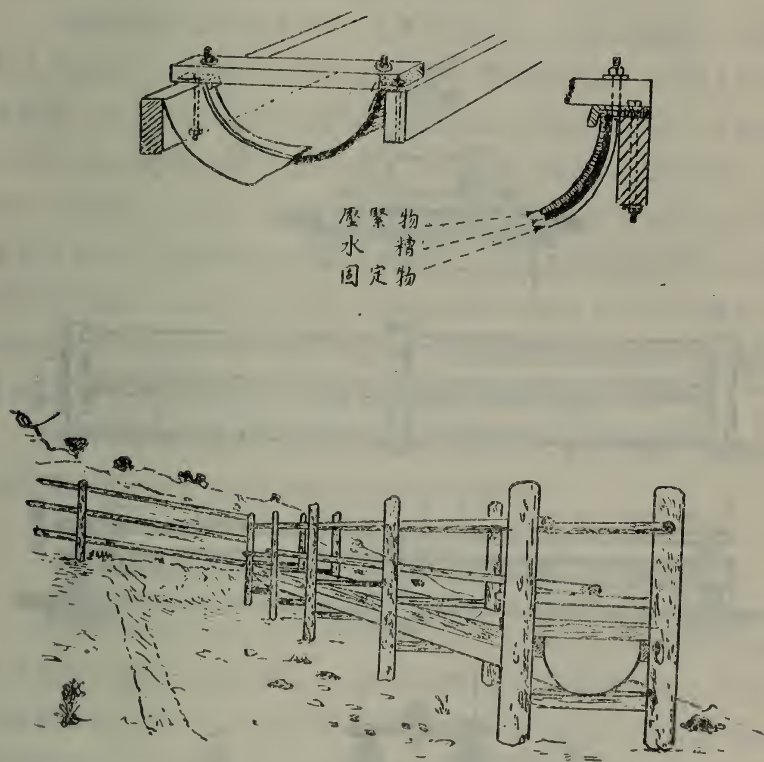
圖五十四　水池四周水槽的裝置



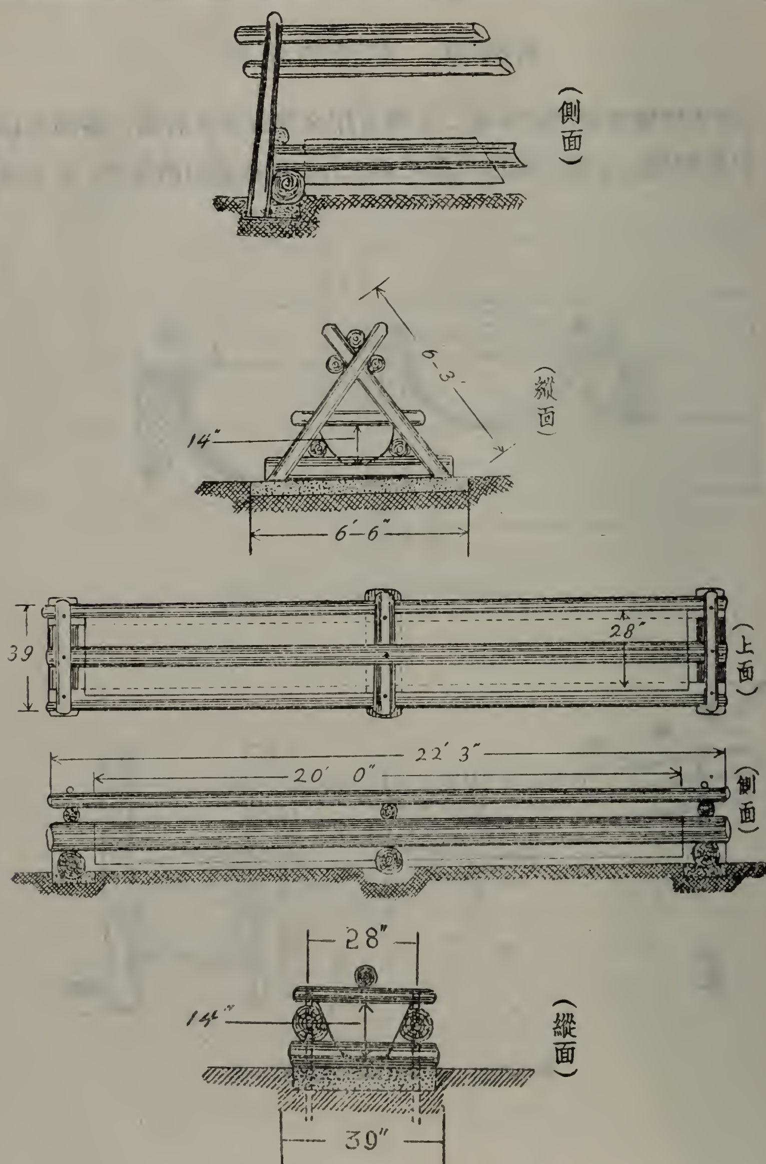
圖五十五　水池上虹吸管的裝置

第六節 水槽的建築

飲水供應家畜須設水槽。水槽可用金屬製或木料製，皆須加以固定，以免傾倒。羊用水槽卽可置於地上，牛用水槽須稍架起，如下圖所示。



圖五十六 水槽的建築與安置(一)



圖五十七 水槽的建築與安置(二)

飲羊的水槽要較長較多，飲牛的水槽可較少或較短，因羊性合羣，若水槽太短太少，每以擁擠過度而引起損傷。乳牛羣每100頭約需20—45公尺的水槽。飲水槽要保持清潔，槽中如有污泥等，要隨時清洗。水槽如有裂隙要隨時修補，木製水槽要經常注水，以免乾裂。飲水槽附近的地往往因家畜時常飲水而致泥濘不堪，凹陷不平，應隨時用泥土塡平。如係固定的水槽，附近四周最好能舖塡石塊。

水槽的設置自然愈多愈好，且須分佈均勻，以便家畜取飲，減省因飲水長途奔走而耗費的時間和精力，但以草原面積廣大，事實上難以到處設置。水槽在牧地分佈的密度亦視地勢及家畜種類而定。大概牧牛的草原，如地勢崎嶇起伏，須每隔三市里設置一水槽，如地勢平坦可每隔十市里設置一水槽。馬雖行走較快，水槽的設置亦不宜太少，其分佈密度可與牛同。綿羊山羊如須每日飲水，亦以走路不過五六市里即能到達水槽爲度。在牧羊的草地，水槽的設置可較稀，因羊可不喝水走較遠路程，且羊成羣牧食，控制容易，故可驅趕較遠路程飲水。牛馬雖行走較快，但在飲水後往往不願離開，而驅趕亦較困難。

水槽的地點如就在水源附近，引水自較方便，若水槽離水源較遠，則須置備運水的車輛，按時送水，灌注到水槽中。

第七節 汲水的設備

利用井水供飲牲畜，必須裝置汲水的設備，汲水的設備隨水位高低和水量多少而異。內蒙草原的井水位較高，有的在離地面四五尺許，就可汲得井水。因此該地牧民原用的汲水工具較爲簡單，將羊皮製成水袋，裝在長五六尺的木桿上，用人力汲取，每次祇能汲取二三公升，費工而效率很低。現已逐漸推行畜力水車，省工而效大。最近在蘇聯專家布可夫氏指導下設計製造的管子鏈輪式水車，可在較深的井上汲水，每小時出水六噸，牽引力不到30公斤，牲口拉着十分輕快，機械效率達到



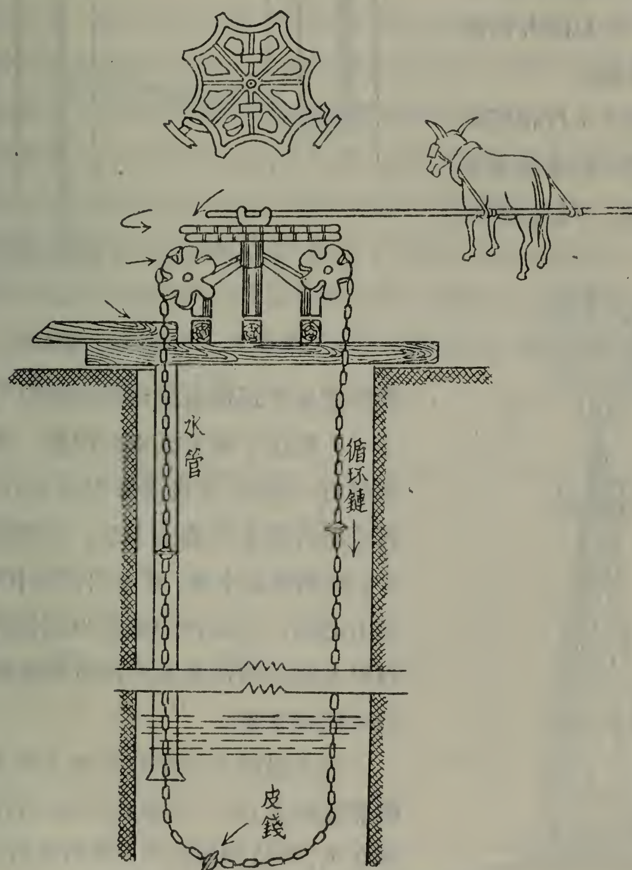
圖五十八　內蒙牧民用短棒汲取井水



圖五十九　內蒙推行的新式畜力車，此車人力可以推動，其輕便省力可以想見。

85%，尤值得普遍推廣。如水源充分，利用這種水草，不僅可以解决牲畜飲水，且可灌溉草地，提高其生產力。

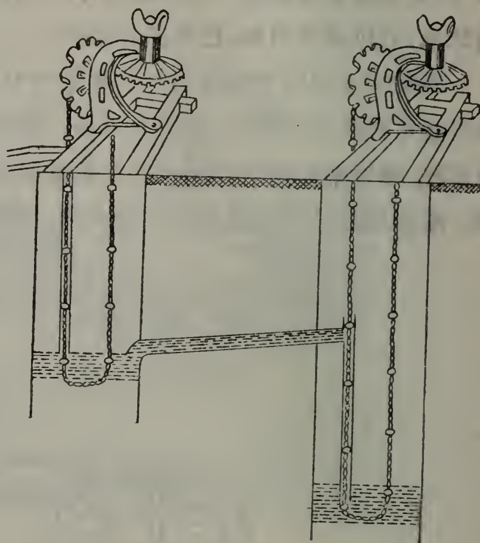
鏈輪式水車的主要構造⑦（見圖六十）是一個三條腿的機架用螺絲釘固定在木製的座上，機架上面是一個水平大鏈輪，大鏈輪中間裝有拉捍座。機架兩旁的兩條腿上裝有垂直面導輪各一個，各有卡子防止倒轉。兩個導輪的平面成112.5°的夾角。循環鏈每隔 2.5 公尺附裝空心



圖六十　鏈輪式水車示意圖

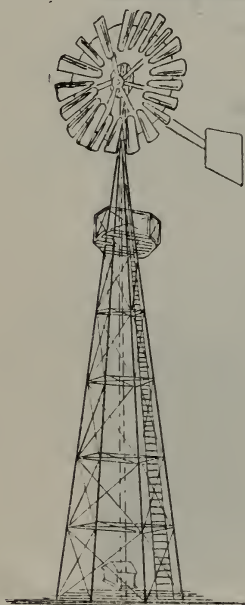
式皮錢一枚，四丈五尺深的水井用14枚皮錢，水籔箕用螺絲釘固定在底座上，水管自井口向下直伸到水面以下，水管末端裝有喇叭口。水管分節，可以隨井的深淺裝拆伸縮。

在地下水位很低的深井，用一般水車汲水較爲困難。平原修武縣農民盧來芝氏創造雙車取水法⑧（見圖六十一）解決了深井汲水的困難。法於水井旁另打一旱井，先自深井中汲水引入旱井，再自旱井汲水到地面上來。這樣要開兩個井，使用兩套水車，成本自然要化得多，但在有必要，有條件的地區也還値得試行。打旱井時必須注意容水部分的滲漏問題，以免耗損水量。



圖六十一 雙井汲水法示意圖

在水量較大的深井可建造風力水車，雖需費較多，而一次築成之後，可用二三十年之久，平時利用風力，費用很省，而效率很大，往往在幾個月內就可出本。



圖六十二 風車的構造

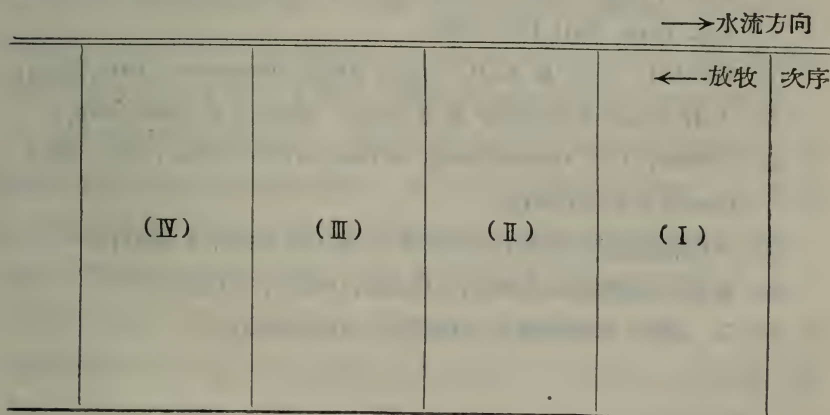
配合大量汲水的設備，井旁並須建築蓄水池，以貯備飲水。如有風車汲水，因風力時强時强，時有時無，尤須有蓄水池以資調濟。

第八節 關於供應飲水的其他問題

家畜如在河流湖泊的旁邊飲水，應選岸坡平緩而堅實的地段讓家畜飲水，以免陷入泥潭。如果沒有這樣理想的坡岸，應用石塊等鋪築，使家畜便於行走，並免將水弄濁。這種坡岸應有適當的長度，以免擁擠。水邊如能設立移動的欄杆更好，家畜飲時頭可伸出，而蹄不致踏入水中，致汚濁水質。水小時可將欄杆隨時移向水源中心。

馬在劇烈工作之後，往往見水狂飲，致起疾病，須令其先行散步片刻，再讓飲水，飲時可在水中放入藁稈，使其不便狂飲。

放牧時如利用河水供飲家畜，應自下游開始放牧，逐漸向上游移牧。這個問題可與輪牧小區的劃分配合施行。輪牧小區的劃分，為使家畜飲水便利起見，應使每一小區能直接和河流連接，而放牧的次序應自下游開始，移向上游，如下圖：



圖六十三 水流方向和放牧次序的配合圖⑨

有傳染病的家畜要和健康的家畜隔離，有其單獨的飲水處。如利用河流的水或其他流動的水，則健康的家畜應在上游飲水，有病的家畜應在下游飲水，以防病疫蔓延。

家畜飲水要規定時間。飲水時間的規定要看家畜和牧地的情况而定。乳牛需水較多，尤以在乾熱的時季爲然，每天至少要飲水3—4次，最好每隔3—4小時飲水一次。這樣可促進家畜採食多量草料，提高其生產力。

家畜往往於飲水後就在水源附近休息，因而容易污染水質。爲避免這種事情發生，應於家畜飲水後趕至離水源100公尺以外的地區，讓其休息。這樣排出糞便等就不易污染到水中。飲用的水源絕對不可浸泡亞蔴。

參 考 資 料

① 王 棟著：動物營養學，1951，35—48頁。

② А.П.Бегучев著，黃昌澍譯：家畜的放牧，1953，111頁。

③ Talbot, M.W. Range watering places in the Southwest, U.S.Dept. Agr. Dept. Bull.1358,1926。

④ Stoddart, L.A. & A.M. Smith: Range Management,1943,318頁。

⑤ А.К.Скороходько著，葉可君等譯：農業衞生學，1954，120頁。

⑥ Jardine, J.T.:Grazing sheep on range without water, Nat, Wool Grower,5,7—10,1915。

⑦ 水利灌漑總局試製深井水車成功，人民日報，1953年4月21日。

⑧ 盧來芝創造雙車取水辦法，人民日報，1952年7月15日。

⑨ 王 棟著：牧草學通論，(增訂本)，1952，50頁。

第十八章　放牧時家畜的護理和急救

第一節　畜羣的檢查

畜羣在春季放牧之前和在各季調換營地的地候，一定要經過管理人員和獸醫師的詳細檢查。就在平時放牧的時候，家畜每天的大部時間都在放牧員的直接管理下，放牧員也要隨時細心觀察家畜的健康情形，以便改進對家畜的飼養管理。如發現有傷病的家畜應該施行必要的處理，及早救治，並將染有傳染病的家畜編組單獨的畜羣。在個別的場合，需要實施抗傳染病的預防注射，以及撲滅寄生虫病的處理。在檢查的時候要注意下列幾項：

（一）家畜編號的檢查——畜羣中每頭家畜皆須編號，以資識別。檢查時首先要注意家畜的編號是否完整，如有殘缺或喪失，應隨時就記憶所及或查對記載底冊，重新裝上號牌或於畜體適當部位標誌號數。

（二）健康家畜的檢查——健康的家畜在放牧前全部都要稱過，並觀察其肥瘠的程度和健康的情況，按下表的式樣和所列項目，塡寫清楚，交給放牧員接收。以後每隔相當時間，檢查一次，繼續塡入表內。這樣不僅家畜增重，健康情況，及生產效率等均有詳細而具體的記錄，可資攷查比較；就是放牧員的工作是否負責，任務能否完成，飼養管理是否適當等問題也都可從這種記錄中看出來；而且工作人員勞動的報酬和獎懲也可根據這種記錄作為評定的標準。

表二十五 家畜情況登記表 ……年……月……日

家畜號數	性別	年齡	體重		肥度	健康狀況	備誌
			稱重日期	重量(公斤)			

(二)病畜的觀察——有病的家畜除請獸醫師治療時應加詳細的檢查外，平時放牧人員可憑一般的觀察，初步判別家畜是否有病，俾能發現病畜，及時予以適當的處理。

有病的家畜通常精神沮喪，生氣毫無，食慾不振，食量減少，動作遲鈍，步態蹣跚；有時呼吸困難，反芻停止，皮毛蓬鬆而光澤消失；有時眼睛流淚流膿，鼻孔排出多量的膿液或黏液。有些患病的家畜，表面看起來，反似精神興奮，四肢跳躍，煩躁不安，時時叫鳴，忽而倒地，忽而起立；有時戰慄痙攣，體溫升高，鼻鏡乾燥灼熱，耳朶及角根也都發熱。

消化器官發病時，常見腹脹，便祕或下痢，涎沫極多。中毒時，常發生嘔吐，痙攣或麻痺，不能起立。有些疾病常見血尿。生殖器官有病時，見有惡臭的膿液自陰道排出。

家畜皮膚的疾病有腫脹，膿瘡，創傷，疹疥等。患有皮膚病的家畜往往身體很癢，倒處亂擦，或用蹄爪爬踢，舉動不安。

放牧人員發現病畜後應從速報告上級主管，邀請獸醫師診治，遇有緊急情形時，放牧員應先作適當的救護。

第二節 一般的護理工作

在放牧時期，管理人員應該經常注意，進行一般的護理工作，保證家畜能够維持健康的狀態，只有強壯健碩的家畜，才能生產優美而高額

的產品。一般的護理工作有下列幾項:

(一)皮膚的洗刷——保持家畜皮膚的清潔是保證家畜健康的必要條件。要保持畜體皮膚的清潔,應該經常加以梳刷。梳刷工作可在家畜休息時行之,避免吹風,雨雪時亦不宜梳刷。在春季放牧的時候須加強梳刷工作。這不僅有益於畜體的健康,同時並可經常收集脫毛,為工業增加額外的原料。

除梳刷外,洗滌也可保持皮膚清潔,於畜體很是有利。尤其在熱天,更須時常進行洗滌。身體沾污部分應逐日加以洗滌,洗滌畜體的水不可太冷,以在 14—15°C 為適當。家畜有汗時,天氣寒冷或刮大風時均不宜洗滌。洗滌的時間最好在晝間休息的時候。

梳刷和洗滌可以增加皮膚血液的供給,提高皮膚的溫度,刺激皮膚的感覺性,增強皮膚的活動性;同時由於反射的作用,可促進動物體的新陳代謝,加強動物體的氧化作用和熱能的產生。因而動物的食慾和消化力都可得到增進,生長,發育或生產也都得到提高。就是皮膚的抵抗力也可增强。據試驗的結果,洗刷小豬可使飼料的利用效率增加 25 %,活重的增加較不洗刷高出 27 %,洗刷乳牛亦能提高其產乳量。

(二)畜蹄的護理——家畜的蹄也須時加檢查,必要時應行修剪,洗滌或消毒。

家畜的足和蹄易沾污或浸濕,會失去抵抗力,附近的皮較就要變冷,甚至破裂,必須加以護理。特別是馬蹄,沾污浸濕之後,應隨時洗清,並使乾燥,馬在做過重工作之後,最好自下向上按摩其四肢,促進血液和淋巴的循環,防止浮腫及靜脈擴張。

蹄的保護修剪也是一件經常要做的工作。蹄叉間或蹄鐵內如有夾雜物,要隨時清除。蹄形如呈輪狀,鞋狀,鳥嘴狀,交叉狀等不正常的現象,則體重大部壓在內壁上,無論站立,行走均感不便,痛楚異常,因而影響食慾,減低生產,交配亦感困難。必須根據蹄形進行修剪,對小駒

尤當注意。

(三)休息地區的清掃——家畜放牧時在中午和夜間休息的地區應保持清潔,這也是護理放牧家畜的重要工作。尤其在熱天的時候。在固定的休息地上,畜糞須天天清除。餘如榨乳的地方,蔭棚的下面,都要經常打掃,清除畜糞及垃圾,保持清潔。但是在冬季的時候,羊欄內的糞便可任其堆積,使之醱酵生熱,羊羣晚間趕回欄中可以取暖禦寒,等天暖再行清除。

第三節 氣脹的原因和防治

家畜放牧時常發生氣脹,尤其反芻動物而食幼嫩多汁的荳科牧草時更易發生,每因不及救治而致死亡。氣脹發生時的徵象爲腹部膨脹,用手擊之,則發鼓聲。患氣脹的家畜行動不安,時時舉足踢擊腹部。嚴重者呼吸急促,口張舌吐,甚至窒息而死。茲將氣脹發生的原因及防治的方法分述於後:

(一)發生的原因——動物體內食物的消化,除主要靠酵素的作用外,細菌亦能分解食物,尤以在反芻動物的瘤胃,馬的盲腸與直腸,及其他動物的大腸中爲盛。食物受細菌的作用而分解時,產生多量二氧化碳及甲烷等氣體。細菌的作用愈盛,則產生的氣體愈多,致不及排洩出來,積聚體內而起氣脹。反芻動物的瘤胃中細菌的作用最盛,幼嫩多汁的荳科牧草易受細菌的作用而起醱酵,故放牧牛羊等反芻動物於生長鮮嫩多汁的荳科牧草的草地,最易發生氣脹。

(二)氣脹的防止——放牧家畜時如能注意下列各點,可預防氣脹的發生。

(甲)生長多量荳科牧草的草地,忌牧牛羊,尤以草料幼嫩時爲然。如要在這種草地放牧時,最好先在較乾燥而生長禾本科牧草的草地放牧 1—2 小時,然後再移到荳科牧草地上放牧。

（乙）清晨空腹的牛羊或飢餓時，若遽行放牧，每以吞食多量鮮草而起氣脹，應先餵藁稈或乾草等飼料，再行放牧。

（丙）早露未乾或雨後草濕時，放牧牛羊，以草料多汁，亦易引起氣脹，應俟葉上露水或雨水乾後方可放牧。

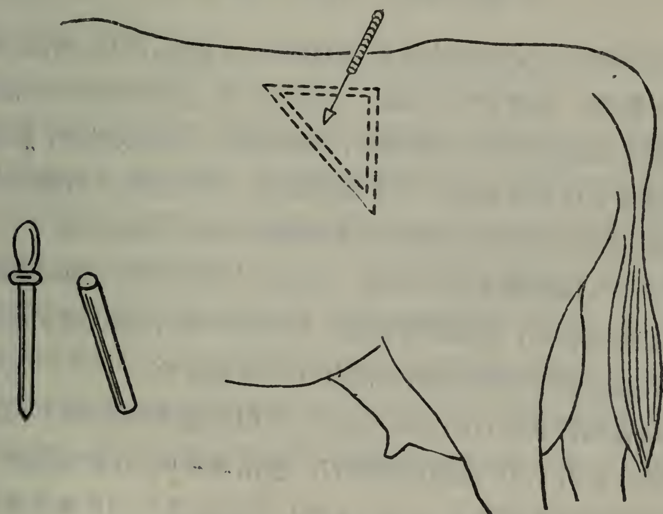
（丁）用蘊苔放牧牛羊時，應餵充分的食鹽。

（戊）放牧家畜於可能發生氣脹的草地時，可在地上散佈些乾草藁稈，家畜感覺氣脹時亦自知改食乾料。

（三）治療的方法——如發現家畜已患氣脹，可視其症象輕重，施行下述方法以治療之：

（甲）氣脹初起時，可使患病的家畜立於斜坡，頭上脚下，用力按摩其腹部，壓逼氣體洩出。同時可用短木棍橫置口內，張開口腔，以便放出氣體。用橡皮管通入瘤胃，則積聚氣體更易排出。

（乙）灌飲甲醛液（每 0.8 市兩之甲醛液和以 1 公升之水）可停止



圖六十四 放氣用具和插針的部位

細菌的醱酵作用。或灌飲稀釋的亞莫尼亞水（一湯匙亞莫尼亞用水一公升冲淡）亦有效；亦可用松節油（二湯匙松節油，和水一公升）。這些溶劑的灌服量大牛約一公升，犢牛約¼公升，大羊0.5公升，小羊⅙公升，即可治療。

（丙）氣脹如已甚嚴重，用上述諸法不及救治時，可用放氣針及套管在左脅如上圖箭頭所示之處插入瘤胃，以放出氣體。其手續須先將插針處及附近之毛剪去，塗以酒精，次取放氣針連同套管在圖上箭頭處打入體內。打入的方向應略向前，向下，向內，乃可插入瘤胃。打入的深度以至針柄附近爲止。然後將放氣針拔出，仍留套管於體內，其一端須露出體外，氣體即從套管放出。等氣體放完，可由套管灌入松節油及胡蔴子油等以防再起醱酵。最後須再將放氣針插入套管，一手按緊表皮，一手將放氣針與套管同時拔出。傷口用碘酒或其他消毒藥水或軟膏塗佈。

第四節　外傷的救治

家畜放牧時常常要發生外傷性的損害，如創傷，擦傷，刺傷，碰傷，及骨骼折斷等。畜體遭受外傷時，如傷勢較重，除請獸醫師治療外，放牧人員應先作緊急救治，以免延誤，減輕傷害；如傷勢較輕，放牧人員儘可能隨時予以適當治療，以免加重損害。所以放牧人員應該知道些救治常識，而在放牧時應該備些常用的醫藥用品，以防不測。

當發生外傷時應先設法止血。止血的方法可在傷口敷以浸潤雙氧水的脫脂棉或紗布，再用繃帶包紮。如四肢外傷，流血不止，可在傷口上部用軟繩或繃帶緊緊紮縛，則流血自可逐漸停止。

止血後隨即將傷口四周的毛剪去，再用過錳酸鉀溶液（1—2克過錳酸鉀溶於一公升水中）細細洗滌傷口。或用來蘇兒，石炭酸溶液（10—20克來蘇兒或石炭酸溶於一公升水中），雙氧水或5—10%煮沸的食鹽水洗滌均可，洗清後再塗些碘酒或佈上含有鞣的橡樹皮粉末。傷口上

並應塗佈碘仿軟膏，克里奧林軟膏，萘軟膏或柏油軟膏等，以防汚染。以後須每日加以洗滌，並塗佈軟膏。深的傷口在塗佈軟膏後，須再用綳帶包裹；淺的傷口或僅擦傷可勿必包裹。

蹄部刺傷時，應先將蹄部汚物淸除，自傷口中拔去刺等，再用消毒藥水洗滌，然後塗佈碘酒，敷以紗佈，裹以綳帶，外面再用堅實的布帶包紮。以後每日用克里奧林或硫酸銅的温暖溶液浸洗 10—15 分鐘。浸洗後仍要包紮好。

畜體碰傷時，受傷部分如發現紅腫，輕者可用凡士林，松節油或樟腦油塗擦；重者應將傷處的毛剪去，再用冷水或碎冰施行冷罨綳帶法，或行黏土壓定綳帶法，亦很有效。黏土壓定綳帶法是用冷水和細淨的黏土調勻，最好再加些醋，敷在傷處。冷罨綳帶法容易乾燥，一乾就要更換，黏土綳帶法可保持濕潤較久，不必時常更換。

有角家畜常喜牴角或互相角鬥，以致引起傷害，爲減少此種傷害起見，須將畜角鋸去。在有牴癖的家畜，鋸角尤爲必要。

第五節　寄生虫病的防止

家畜體內常感染許多寄生虫病，致引起嚴重的損失。寄生虫寄生在家畜的腸，肝，肺等內臟，吸收動物體的養料，使動物生產減低，消瘦衰弱，甚至死亡。寄生虫不僅吸收養料，且損害被寄生的器官或組織，使各種病菌易於侵襲傳佈；有的寄生虫並能分泌毒素，引起動物中毒。畜羣中如已有寄生虫病蔓延，卽應請獸醫師設法撲滅。在未發生寄生虫病的時候，放牧人員如能特別注意，加以防範，亦能防止其發生，且先事防止更較發生之後再行救治爲省事而效大。玆將家畜放牧時防治寄生虫病的一般方法和感染較多的幾種寄生虫病及其防止方法簡述於後：

(一)一般的防止方法——(甲)隔離病畜並焚毀畜糞；(乙)利用殺

虫藥,排水或天然敵害以消滅寄生虫的中間寄主;(丙)有寄生虫的草地用輪牧或青刈的方法以中斷寄生虫發育之路;(丁)注意衞生以減少家畜被侵害的機會;(戊)新買的家畜要經過獸醫師的檢查;(己)土中如有虫卵,可行翻耕,利用日光殺死之。

(二)肺虫病——肺虫病是由一種很細小的絲狀虫,寄生於肺部而引起的,這種虫大量聚集於支氣管中,對犢牛特別危險。病畜咳嗽,消瘦,鼻孔流出黏液,呼吸困難,毛髮散亂,甚至因虛弱和中毒而倒斃。

家畜的肺虫病是由牧地和飲水傳染的。如池塘溝渠,以及低窪積水的地方往往有這種寄生虫,家畜吸飲後就要感染到。患病的家畜又要傳佈開來。

要防止肺虫病的侵害,牧地經過一次放牧之後,如已傳染到肺虫,一定要隔三四個月之後,才可再行放牧。這種定期性的間隔放牧可以和分區輪牧的辦法結合起來施行。同時,在清潔的牧地,切不可讓患有肺虫病的家畜,或未經檢查證明的家畜來放牧,以免污染蔓延。

(三)胞虫病——胞虫病也是家畜在放牧時常常要感染到的一種寄生虫病。患有條虫病的狗,其糞便中含有條虫的卵子。這種糞便排在牧地上,家畜感染後就要發生胞虫病。

要預防家畜感染到胞虫病,須滅除野犬,跟隨畜羣放牧的家犬,每年至少要檢查二次,如患該病,應即治療。病畜的內臟如要餵狗必須煮熟。

(四)肝脛病——肝脛病是由家畜的肝臟被肝脛寄生而起的。被害家畜以牛羊爲多,肝脛以螺螄爲中間寄生,故家畜在潮濕的沼澤牧地放牧,或在污濁的池塘飲水,每易感染此病。病畜消瘦虛弱,食慾不振,精神頹喪,生產減低,下顎和腹部水腫,病重者死亡。

預防肝脛病的發生,不可放牧家畜於潮濕沼澤的牧地,不可讓家畜在污濁或其他不潔的水源飲水。低濕積水的牧場要行排水,使之乾燥。

污染的水源可施石灰，殺死螺螄，或用硫酸銅(1:50,000—2,000,000)亦有效，要每二三月施用一次。污染的牧地要停止放牧。

(五)焦虫病——焦虫病亦名血尿病是由一種肉眼看不見的微細寄生虫寄生在家畜血液中破壞紅血球而起的，焦虫病係由扁蝨傳染。扁蝨吸取病畜的血液，再傳給健康家畜，使其感染。受害家畜以牛爲主，病畜精神抑鬱，食慾消失，體溫升高，小便血色，下痢或便祕，口腔粘膜蒼黃，被毛鬆亂，有時肌肉顫抖。急劇者往往五六日卽死。

要防止焦虫病的傳染，必須消滅牧場上的扁蝨，在潮濕的草地應排除積水，牧地如有灌木叢應行伐除，地面如有枯草應行燒毀，皆可消除扁蝨。如牧地扁蝨很多，則須停止放牧一年以上，或先行翻耕，再行種草以更新之。

(六)絛虫——絛虫多寄生於小牛小羊的小腸中，其新陳代謝產物對寄主有毒，能破壞血液，發生貧血，水腫，且起神經症狀。虫多時往往結成球團堵塞腸道，發生疝痛或膨脹，病畜體重減輕，可能時而下痢，時而便祕。排糞時背彎費力，糞中有絛虫的節片。絛虫以小蜘蛛爲中間寄生。

牧地如污染絛虫，須卽停止放牧一年以上，方可利用。感染絛虫的幼畜應卽更換牧地，並須在35—40天內反覆給以硫酸銅等混合劑（用40%的菸葉水浸液30毫升，硫酸銅30克，軟水1800毫升)。小羊給15—50毫升，小牛每50磅體重給30毫升，最多不超過100毫升，早上餵料前給予，更較有效。

第六節　蚊蠅的驅除

牛羣放牧時常受到牛瘤蠅的猛烈刺擾，除破壞皮膚外，並要減損牛體的健康和生產。預防牛瘤蠅的工作應在放牧以前進行，並且須等處理完畢後，再行開始放牧。

應用D.D.T. 溶液處理家畜，防止牛瘤蠅非常有效。在起初發現牛體皮下有牛瘤蠅的幼虫時就要立刻施用溫暖(25°C)的D.D.T.油劑塗擦皮膚，隔20—30日後再塗擦一次。這種D.D.T.油劑是由凡士林或鯰魚油和D.D.T.粉調成的，每一公升的凡士林或鯰魚油和以50克的D.D.T.粉。用藜蘆地下莖煎湯塗擦患處，也可殺死牛瘤蠅的幼虫。

用D.D.T. 油劑或藜蘆地下莖液塗擦患處後，牛瘤蠅的幼虫在皮下即被殺死，並且吸收消散。這樣家畜的皮膚就可不致受到損害。如無適當的藥劑應用，則可擠出皮下的牛瘤蠅幼虫，再加以殺死，也能消滅牛瘤蠅。

在夏季放牧時除牛瘤蠅外，家畜也常受到蚊子，小蠅，牛虻等虫類的擾害，嚴重的時候，往往使家畜不能片刻安寧，既不能好好牧食，又不能安靜休息，致體重減輕，生產減低，幼畜也不能正常地生長發育，要驅除蚊蠅，利用燻烟法非常有效。可在中午或夜間蚊蠅密集的時候，在畜羣的上風燃燒發烟物，如家畜的乾糞，吃剩的粗老草料，或藁稈等農場副產都可利用。發烟愈多，效果愈大。烟乘風吹向畜羣，瀰散附近，好像給家畜掛上蚊帳。蚊蠅等虫類受到烟燻，都飛散遠避，可讓家畜舒適休息。在夏季天熱的地區，牛虻多時，最好實行夜間放牧。但在夜間冷的地方或蚊虫多的時候，以及在有樹木或潮濕的牧地，都不適於夜間放牧。

第十九章　草原畜羣的管理

草原區的自然條件，社會情形以及畜牧業的經營方式都和半農耕區或農耕區不同，所以畜羣的管理亦有差異。有關草原家畜的一般管理問題已分別在以上各章裏加以敘述，茲就草原區各種主要家畜在管理上的特殊問題分述於後。

第一節　草原畜羣的建立

在草原區開始經營畜牧業的時候，首須研究的問題是如何建立畜羣。建立畜羣的具體辦法當隨自然環境，社會情形，牧場的生產任務及所欲飼養的家畜種類而異，在原則上下列各點皆須加以攷慮。

(一)家畜的種類及品種——草原究養何種家畜爲經營畜牧業的先决問題。要决定飼養家畜的種類，須先攷察草原的地勢，土質，水源，氣候等自然條件，以求適應，如本書第十四章所述，同時更須配合國家政策，人民需要及牧民具備的條件。一般的牧場都不宜單純地衹養一種家畜，除以某種家畜爲主外，並應兼養幾種其他次要的家畜。至選養何種品種爲第二應行决定的問題。如養當地品種，可參攷他人經驗及其成果，作爲取捨的標準。如擬引進外地或外國品種，則須查攷此種品種的習性及牧食力等，是否能適合當地風土，並須注意此種品種的產品是否能適合需要。至生產力的高低自然也是選擇品種時應加攷慮的重要問題。

(二)家畜的頭數——家畜的頭數須與草原面積及其負載量相配合，但實際飼養頭數應較估計數略低，普通約須少養 10 %左右，較爲安

全。『寧少毋多，寧飽毋飢』實為決定家畜飼養頭數的重要原則。又在開始經營時，如負責管理的人員尚少實地經驗，則為安全起見，可先養較少的家畜，俟經驗充實後，再行逐漸擴充。自外地或外國引進品種，亦以先養較小的畜羣為宜，不特開辦時投資較少，如品種不宜，亦可減少損失。畜羣的大小亦須與工人的照顧能力相配合，使人力可充分利用。畜羣大小，人力不免浪費，畜羣太大，照顧難期週到，皆屬不利。放牧時畜羣的大小和牧地情況亦有關係，曠野牧地畜羣可以較大，森林牧地畜羣宜較小。

(三)家畜的體型及性能——採購牲畜建立畜羣時須選擇體型優良而均勻，且性能超越者為上。體型的優劣常與生產性能的高低有關。體型的鑑別隨家畜種類及用途而異，詳見家畜鑑別學或家畜選育學，本書難以詳述，而無論選擇何種家畜，體型皆須均勻一致。家畜之生產性能可調查其過去的生產記錄，並觀察當時的畜體情況，作為選擇取捨的標準。至家畜的遺傳性能亦須加以攷慮，可查攷其血譜及祖先的生產記錄以供參攷。

第二節　草原綿羊羣的管理

(一)羊羣的組成——『羊羣』之意係一管理單位，平時恰為一人所能管理照顧的羊數。羊羣的大小或每一羊羣的頭數隨牧夫的能力，品種的習性，牧地的情形及配備的完善與否而定。就牧夫的能力言，經驗豐富，做事負責的牧夫，可管理的頭數較多。就習性言，綿羊皆具合羣性及隨從領導羊的習性，一羊走，羣羊皆隨之走，故管理驅趕較其他家畜為容易。但亦視品種的不同而異其習性。例如藏羊放牧時成羣前進，管理較易；蒙羊每易走散，且一地草料未完，走往他處，故管理較為費事。就牧地情形言，平坦的曠野牧地，羊羣可大，每羣約 400—800 頭；崎嶇而有森林的牧地，羊羣宜小，每羣約 120—150 頭。就配備言，如設

備完善，用具搬運方便，且有牧羊犬相助，則羊羣的頭數可較多。在草原區放牧羊羣的配備應包括帳幕，食物，炊具，補充飼料，以及運輸用的大車等。在產羔時期，並須備有毡袋，揹筐，羔棚等。一般羊羣的頭數約自300頭至500頭，或多至1000頭上下。這樣的羊羣，平時可由一人管理，但在產羔及剪毛等工作繁忙的時候，須加人協助幫忙。

組織羊羣時不宜將不同品種或不同用途的羊隻混在一起。例如粗毛羊採食較快，行走迅速，而細毛羊和肉用羊行走較慢，所以這幾種羊不宜混羣放牧。羊羣應按品種，年齡，性別，及發育情況等相同者組合成羣。每一羊羣中最好養壯健的山羊二三頭，使帶頭領導全羣羊隻。兹將蘇聯羊羣的組合情形列表如下：

表二十六　蘇聯的羊羣組合頭數

	美利奴羊及優良細毛母羊	一般母羊	半粗毛母羊	粗毛母羊	公羊	四月至一歲半小公羊	去勢羊	肥育羊
歐洲部分及西伯利亞	600(頭)	800	800	1000	300	1000	1200	1000
山地，荒野，及高山	500	600	600	700	300	700—800	900	800

牧場所養的羊隻，就年齡而論，可分兩種類型：一爲混合年齡，一爲同一年齡。前者如分配合理應包括一歲者20%，二歲20%，三歲者20%，四歲者20%，五歲者20%。五歲以上的羊，除特別優秀者外，一般可以淘汰，故每年須自羔羊中擇優留養以代替之。後者全部羊隻年齡一致，至淘汰更新時，須一次選擇大批羔羊，較爲困難，所以一般宜養混合年齡的羊隻，尤以在規模較大，養羊較多的牧場爲然。

羊羣中公母的頭數亦須成適當的比率。一頭公羊能交配的母羊頭數視公羊的是否强壯活潑而定，亦與品種及管理方法有關。大概二歲

至四歲的公羊,如身體強壯,而經常與母羊同牧,則一頭公羊可配 35 至50頭的母羊;如每日祇有一短時間與母羊同牧,則一頭公羊可能配50至75頭的母羊。羊羣中公母之比平均約爲1:50。

(二)牧羊的方式① ——在草原區放牧綿羊的方式可分下列三種:

(甲)中點放牧法——係將帳幕固定於牧場的中部,而牧羊於四周草地,每日上午放出,傍晚趕回。用此法牧羊,帳幕很少搬移,似較省事,但帳幕附近以放牧過度,草地堅實,牧草耗竭,且草料汚穢,病虫易於傳染蔓延。放牧地點有時距帳幕較遠,來去費時費力,弊害甚多。

(乙)流動放牧法——係將帳幕每日移一新地,亦謂之『一日一地法』此法的利弊正與前法相反,羊隻每日在一新鮮草地牧食停宿,草料清潔,草地無重收之害,病虫無傳染之虞,且行走距離較短,而可遍牧全區。惟每日須將帳幕用具搬移,較爲費事。且有人認爲日易一地,羊隻每選食優良幼嫩之草,使粗劣之草漸盛。加以羊羣每日到一新地往往不能習慣,常須稍餵食鹽,使羊易於安定。

(丙)散點放牧法——係前二者的折衷辦法,羊羣停宿地點不如第一法的固定於一處,亦並不每日易一新地。每隔三五日易一新地,在其附近放牧三五日,再易一地、此法具有前二法之利而無其弊,值得採行。

(三)羊羣的繁育——羔羊的發育視品種及營養情形而有遲早,一般在十八個月至二十四個月時可完成發育。小母羊以在二足歲時生產第一胎羔羊最爲適宜,五六歲後除特別優異者外,皆可淘汰,小公羊一歲多可開始配種,此時每頭祇能配母羊 15 頭至 20 頭,二歲後每頭可配母羊50頭左右。如用人工授精法每頭公羊可配 200—500 頭母羊,最多可配一萬餘頭。

母羊的發情季節除 Tunis與Dorset Horn 等品種外,大多皆在夏秋間,亦有延至十二月發情者。母羊在發情季中每隔十六日發情一次,亦偶有隔二十一日發情一次者,每次發情約歷時一二日。懷孕期平均爲

146 日亦有長至 152 日者。

母羊在交配前十日左右，如能放牧於豐美的草地，或加餵南瓜，葉菜等飼料，可增加其生殖率。母羊的產羔率有高達 150%者，亦有低至 70%，甚至 60 %者，平均約爲 80 %至100%。在配種時期公羊的食料亦須較平時爲豐美，每日除牧食草料外，每頭可加餵三分燕麥與一分麩皮的混合料半市斤至十二市兩。

配種季節開始時，母羊尾部及公羊腹部的毛須行修剪，以免妨礙交配。平時公母羊分開放牧，配種時可將公羊放入母羊羣中，約以五星期爲度。在此期間，每一母羊可有二次受配機會，如仍不受孕，應行淘汰。公羊前腿間可塗以有色的油漆，則母羊配過後背部即染油漆。隔十六日可更換油漆的顏色，則母羊曾否配過及配過次數皆可資以識別。在配種期間，公母羊或全日同牧，或每日同牧數小時，或白晝分開，夜間放入，視牧夫能否照顧而定。如牧夫富有經驗而管理得法，爲節省公羊精力，提高配種效率起見，可將公羊另行欄養，而用『試情羊』混牧母羊羣中，見有發情母羊加以識別，再行驅入公羊欄內，使之交配。試情羊可選輕捷活潑的公羊，陰部紮以一尺見方之布，放入母羊羣中，則不能交配，而可藉以選出發情母羊。用人工授精法配種時亦用試情羊。又公母羊的交配須在可能範圍內盡量使之集中在最適宜的一時期中，而在此時期內務須分佈均勻，則產羔時亦可均勻分佈，使牧夫便於照顧。至最適當的產羔時期隨草原地區的氣候而定。如在內蒙牧區的產羔期以在清明前後爲宜，則羔羊稍大漸可牧食青草，長成較易，所以產羔期的控制是很必要的。

（四）羊隻的更新——羊羣無論大小，每年皆須淘汰一部而增養新羊補充之。羊隻的淘汰與補充應在每年剪毛之後，配種之前行之。淘汰的羊隻，除年老者外，並須將有病者，跛足殘廢者，體型不合或發育不良者，生產低劣者，生殖困難或不育者，及乳房乳頭不正常健全者，一律剔

除。至補充的羔羊無論或係自産，或購自市場，皆須慎加選擇，並須多選 10 %，以策安全。

選留補充的羊隻，無論公母，皆須注意下列各點：

（甲）發育正常，體格强健，精神充沛，無疾病或寄生虫等；

（乙）無論肉用，毛用，或毛肉兩用，皆須選擇生産力高，而血統純粹者；

（丙）母羊須馴和安靜，公羊須强壯活潑；

（丁）體型優良，且須全羣均勻一致；

（戊）產乳量較多的母羊，其所生羔羊發育常較優越，遺傳的性能亦必較佳；

（己）雙胎的羔羊，其將來的生殖率常較單胎者爲高，但如母羊產乳不多，雙胎而發育不健全者亦所不取；

（庚）產羔季中早期生產的羔羊常較後期生產者爲佳；

（辛）據牧區有經驗的工作同志談黑頭羊適於雪地覓食，死亡率較白頭者爲低，亦可供選育時的參攷。蒙古羊很多是黑頭的，可能和這個問題有關係。

（五）牧羊時應行注意的問題——放牧綿羊時對下述各點須加



圖六十五 黑頭羊在蒙古羊羣中很普遍。

注意:

(甲)驅趕要緩慢,使羊羣能從容覓食。英諺云『跛足牧夫是最好的牧羊者。』實有至理。牧夫應擋羊緩進,而非趕羊疾走。羊羣放牧常由一年齡較大,胆氣較壯的公羊領導。如羊羣中有山羊時,則常由山羊領導。

(乙)息臥地點須擇高燥之處,使羊羣安靜休息,並勿令互相擁擠。

(丙)夏季天熱,中午須擇有蔭庇之處,使羊羣休息。

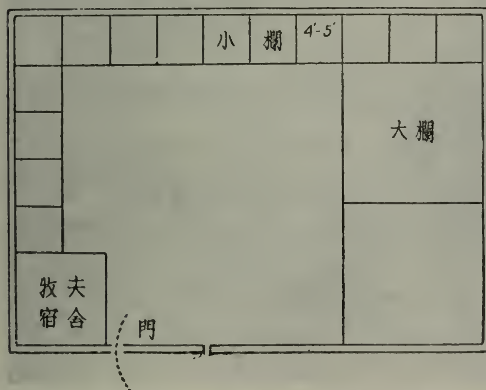
(丁)冬季寒冷,須擇溫暖積雪在半尺左右的草地放牧羊羣。羊羣回欄休息時如值下雪,應常驅趕不使臥下,以免壓在雪裏。

(戊)嚴密防範野獸攫食或傷害羊隻,在早晚時更要注意。

(己)羊羣配種時及產羔時皆宜放牧於優美的草地。

(六)草原羊羣的其他管理問題——草原羊羣的管理除以上各項外,下列幾個問題亦屬重要:

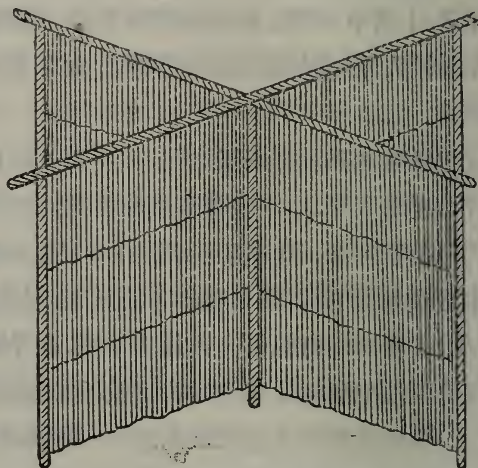
(甲)接羔——母羊產羔多在冬春間,此時天氣正冷,草料缺乏,若不特加保護,母羊和羔羊皆易受寒,甚至凍死。要避免凍害,須設置產羔棚或其他庇護設備。在永久性的接羔牧地可建築產羔棚,內分十餘尺見方的大欄若干間,以容納尚未生產的母羊和已經生產的母羊及其羔羊,又分四五尺見方的小欄若干間,以容納正待生產的母羊和產後仍須特加照顧的母羊及其羔羊。棚欄的多少視羊羣大小而定,各欄可圍成方形,中爲庭心,欄



圖六十六 產羔棚的佈置

的一角另建茅舍，居住牧夫。晝間牧羊於附近草地，晚間驅回產羔棚。如此集中管理，照顧較爲週到。產羔棚的佈置可略如圖六十六所示：

在臨時性的接羔牧地，可置備能够移動的十字形柵欄。十字形柵欄的構造如右圖，可用木竹藁稈等紮成，高約三、四尺，長約五、六尺，以木竹爲架，紮上藁稈。此架可以摺合或分開，分開時能直立地上，羊母及羔羊可資以避風取暖；摺合之可移置他處應用，或堆貯起來，以備再用。



圖六十七 十字形柵欄

產羔時還要置備毡袋揹筐等。冷天初生羔羊，卽應安置在毡袋或揹筐中，攜至棚舍，等毛



圖六十八 放幼羔的毡袋

乾後放出。牧區在產羔季節較爲忙碌,原來負責管理的牧夫往往不及照顧,需人協助。現在草原區的牧民尙多單幹,應組織牧民,成立互助小組,合作接羔。

(乙)斷尾和去勢——斷尾和去勢最好在羔羊生後4—6星期大時行之,對於羊體的影響最爲輕微。爲便利起見,斷尾和去勢兩種手術可同時進行,行此手術時須擇晴朗天氣,並注意淸潔。斷尾或用刀,或用烙鐵,或用斷尾鉗均可,在離尾根一寸處切斷之。蒙古羊尾部特別肥大,成年羊的尾重達十斤上下,其味特別鮮美,據當地牧民云,其尾雖大,對生殖並無妨礙,不必剪去。去勢方法很多,普通先將陰囊的下端切開,次將睪丸逐個擠出拔去,此項手術進行時要敏捷,但不可粗魯。去勢的羊謂之"羯羊"。

(丙)剪毛——剪毛普通分爲春秋兩期,春季剪毛可在產羔後五、六星期行之,但亦視當地氣候而異。暖地可自三月起剪毛,寒地可遲至五、六月剪。秋毛則在七月至九月間剪,寒地剪秋毛時,須留十字部以後的毛,可以禦寒。內蒙牧區大概在五月下旬剪春毛,八月剪秋毛。較冷的地區亦有一年祇剪一次者,例如河西走廊的藏羊每年都在七月間剪毛一次。

(丁)藥浴——藥浴多在剪毛後二、三星期行之,以殺死體表的寄生虫,並治療皮膚病。如要殺死扁蝨,須於第一次藥浴後,隔24—28日,再行第二次藥浴;如有虱寄生,則於第一次藥浴後,隔14—16日,須再行藥浴。藥浴須擇晴暖天氣,並在上午行之,使能當日就乾。藥浴後可將羊羣趕往高山草原放牧過夏。藥浴池可用磚石水泥等建築,藥浴液可購買現成者,按說明稀釋應用。

第三節 草原牛羣的管理

(一)草原養牛業的前途——現在我國草原區飼養的牛,其用途或

目的並不分明，大多兼乳用，役用，肉用三種目的，平時用以擠乳自飲，或調製酥油等爲主要目的；搬家時，耕種時，或運輸貨物時，亦常利用牛力供役用；殘廢，衰老而淘汰之牛則宰食其肉。將來畜牧業發展進步，同時社會經濟繁榮，肉品需要增加，加以交通發達，貨運通暢時，草原牧區應爲肉牛的主要來源。同時草原區的牧民也需要牛乳作爲主要食料。所以草原區可養乳肉兼用的牛，或養少數乳牛，供應當地牧民乳品，同時兼養大批肉牛，供應城市肉食的需要。

(二)牛羣的組成——草原區牧場養牛的頭數視草原面積及牧地負載量等而定。每一牛羣的頭數則視牛的用途及管理人的能力等而定，而以管理上便於照顧爲原則。肉用牛羣普通少者約 50 頭乃至 100 頭，多者 500 頭，平均爲 200 頭上下。牧夫如富於經驗，技術熟練，則平時一人最多可管理 500 頭至 1000 頭的肉牛，但在配種，產犢，標記，去角，去勢，選擇等工作進行時，須加雇臨時工人幫忙。

牛羣的成分，如以 500 頭爲標準，則種母牛約爲 200 頭，種公牛 8 頭，二歲小牛約140頭，其中45頭爲種用小母牛，3—4 頭爲種用小公牛，其餘 90 頭肥育供肉用，另一歲內小牛約 150 頭。草原牛羣中種用公母牛的比率，平均爲一與二十五之比，即一頭公牛可配二十五頭母牛。

牛羣按其營養上的需要可分下列數組：

(甲)哺乳母牛及其小牛，須放牧於優良的草地，且須在住所附近，以便擠乳。

(乙)乾母牛及公牛，可放牧於較次的草地，惟乾母牛至懷孕後期及在配種期的公牛亦須在較好的草地放牧。

(丙)斷乳後至一歲的小牛及一歲以上的留種小牛可放牧於較次的草地。

(丁)一歲以上的肥育閹牛須放牧於較好的草地，尤以肥育末期爲然。

(三)牛羣的繁育——公牛亦名"牤牛"，一歲多的小公牛雖能進行配種，祇可偶行之，卽二歲公牛亦須較長成公牛爲少配。適當的配種年齡自二歲起可用六年至八年。但爲防止過度的近親繁殖起見，公牛配種三年後卽須更換。在草原區，長成公牛中以年青者爲優，以年青公牛體小壯健，行動活潑，適於在廣大草原追逐母牛。較老的公牛可用於附近及平坦的草原。用於草原配種的公牛須從小在草原長大者較爲適宜。舍飼長大的公牛往往體軀過於肥碩，且不慣在大面積的草原奔馳追逐。

小母牛的開始配種年齡視營養情形略有遲早，營養優良者十八個月大時卽可配種，營養較差者須二歲左右方可配種。草原區小母牛以在二歲後配種，三歲時產第一犢爲適當。如交配過早，二歲多產犢，往往延誤三歲時應產犢牛，結果產犢數並不較多，而母牛犢牛發育皆受障礙，體格較小，實屬有害無益也。

牛羣中應養的公牛頭數視母牛多少，公牛強弱，交配期的長短及牧地草料的優劣等情而異。最壯健的公牛每頭可配母牛 50 頭，普通以一頭公牛配 20 頭至 25 頭的母牛爲度，而在牛羣較大，草地遼闊，地面不平的草原，常須較多的公牛，並須分佈均勻。如用人工授精法，一頭公牛可配母牛 200 頭，有多至 1000 頭左右者。

母牛發情每三星期一次，發情時間約 12 小時。母牛的發情不如母羊之有季節性，但爲犢牛便於飼養管理，肥育後便於頓批銷售起見，產犢及配種皆以集中於二個月內爲宜，則飼養，管理，供應市場皆較便利。公母牛平時應分開放牧，至配種時方將公牛放入母牛羣中。所有公牛可分兩組，輪流放入母牛羣中，每二星期更換一次，使公牛有休養時間，常較全部公牛，始終同時與母牛混牧爲有利。公母牛同牧二個月，則每一母牛皆有三次受配機會，如身體正常，應可受孕，若仍不懷胎，卽可淘汰。

草原產犢時期以在春季爲最宜。犢牛春季生產後夏秋間可牧食草料，仍能就母牛吮乳，於發育最爲有利。要產犢時期集中於春季三、四月間，則配種應在六、七兩月行之。

(四)牛羣的更新——牛羣每年須行更新，種牛方面除將衰老之牛淘汰外，其他體型不好，發育不良，肢體殘缺，生產低劣，以及繁殖困難或不育者，皆須剔出。如場內飼料充裕，可先行肥育，然後出售。或不經肥育，即行出售，以肥育衰老殘廢的牛頗不經濟。

不作種用的小牛，一部可在斷乳後出售。草原產犢以在春季爲宜，故斷乳時期多在秋末。一部可自己留養，肥育後再行出售，牛隻的淘汰出售大多宜在秋末冬初行之。

選留補充的種牛以就自己斷乳小牛中挑選爲原則，有時亦可選購優良種牛，但優良種牛皆不願出售，難以購得。選擇種牛須注意下列各點：

(甲)品種與體型皆須符合標準。

(乙)發育正常，生長旺盛。

(丙)種公牛須強壯活潑，而不過肥，以肥牛體軀的缺陷不易看出，而在草原配種時，行動亦較滯笨。

(丁)選留種牛的頭數應較預備補充之數多 10 %，以策安全。

(五)冬季的飼養管理——草原牛羣大多終年放牧，飼養管理較爲粗放。但冬季嚴寒，地常積雪，且草料皆已枯萎，如能設置簡單的庇護棚，並加餵補充飼料，於牛隻殊爲有益。

冬季牛羣在草原放牧時，天氣既冷，飼料又缺，就是體質堅強的品種亦難忍受。飢寒交迫，於畜體固屬不利，而牛隻觳觫抖擻於風雪中，熱能的消耗，即畜產品的減損，於經濟上亦屬不利。如有庇護棚，使牛羣息臥其中，其所得必較建築棚舍的所費爲多。至冬季缺料問題，如有補充飼料可餵最好，而在懷孕的母牛，和老弱幼小的牛尤屬必要。懷孕

母牛在生產前六週時，如能每頭每日加餵數斤的乾草或一、二斤的精料，於母牛及胎兒均甚有益。在草地加餵補充飼料不可連日在同一地點餵給，以免踏傷草地。

(六)犢牛的生產與管理——生產前後母牛須加餵富於蛋白質及礦質的飼料。如能用廉價材料建築產犢用棚舍，尤便照料。棚舍中須打掃清潔，並行消毒。如在草地生產，須擇乾燥，清潔，和暖之處。關於草原犢牛的生產與管理其他應行注意的問題有下列各項:

(甲)產犢——草原牛羣的產犢時期以在春季爲最適宜，已如上述。過早則天氣寒冷，羸弱小牛常致凍傷，卽較强壯者亦以此時氣候尙寒，青草缺乏，阻礙其發育。過遲則小牛發育未旺，正在哺乳時期已屆寒冬，此時草料缺乏，全靠吮吸乳液，於母牛及小牛均有妨礙。春季產犢，草料漸盛，乳汁豐富，夏間犢牛可牧食草料，仍能哺乳，秋後天寒，小牛已很壯健，於幼犢發育固屬爲有利，於母牛亦有裨益。

(乙)斷乳——春季生產的小牛至秋季已能牧食草料，同時仍行哺乳，犢牛雙方獲得食料，於發育甚爲有益，如於母牛無損，可延至六、七個月大時斷乳。斷乳方法有三:(1)將牛母與小牛分開放牧;(2)用口罩套在小牛口外，使不能吮乳，而仍可吃料飲水;(3)讓母牛對其小牛自行斷乳。以上三法中以第一法最好，且易施行。斷乳時母牛應餵以乾飼料或放牧於較次的草地，小牛須放牧於優良草地，如能加餵些精料更好。

(丙)去角——現在國內草原區牧民尙少注意此問題，但爲便於管理，並減輕因角鬥而引起的傷害起見，去角實屬必要。去角方法視已否出角而定。如已出角，可用鋸將隱在皮下的角根完全鋸去，鋸角時須先剪去角四周附近之毛，角的切面要整齊，鋸後若流血不止，可用熱鐵焦灼之或用止血鋏鉗之，然後緊紮。用此法去角以在小牛八個月至十三個月大蚊蠅尙未出現時行之爲宜。幼畜生後未出角前可用苛性鹼沾水

塗擦生角處以殺死其生長細胞，此法在小牛生後二週內行之為佳，季節則不拘，較前法為好，且可減少痛苦。尚有一法係利用天然無角的公牛配種，可產無角牛，不必行去角手術。我國西北牧區所產的毛牛常有無角者，如選用此種無角毛牛配種可以育成無角牛。

(丁)去勢——不作種用的小公牛可去勢以便肥育。去勢牛謂之犍牛。小公牛去勢方法大多先將陰囊頂端割一小口，再將睪丸擠出拔去之，然後塗以消毒之劑。去勢時期以在 6—8 個月大時為宜。

第四節　草原馬羣的管理

現在一般牧民飼養的馬匹概供自己騎乘、運輸、或耕挽之用，有時將多餘者淘汰出售。故每家飼養的馬匹，為數較少，常與牛羊混合放牧，管理亦較簡單。但在國營馬場專以繁殖馬匹為目的者，或其他種畜場須多養馬匹以供推廣繁殖者，飼養頭數較多，自須另行分羣，以便管理。本節所述係就草原大羣馬匹的管理而言，有一部管理問題自亦適用於小羣的馬匹。

(一)馬羣的組成②——為管理方便起見，每一馬羣約由350匹至400匹組成為宜，其中可包括 150 匹的種母馬，20 匹的種公馬，80 匹左右的當年小駒，及一齡至三歲的公駒 120 匹左右。至一歲至三歲的母駒須另行放牧，以免受配過早，妨礙發育。

馬羣的組成宜在每年春夏間行之。此時一方面可將衰老或不好的種馬淘汰，就長成馬駒中擇優補充之，一面須將上年生產週歲前後的小母駒分出，另行放牧。

草原馬匹皆經常放牧，性情較野，驅趕較為困難，故 400 匹左右的馬羣同時須有二人管理。

(二)馬羣的繁育——母馬亦名騍馬。小母馬雖在二歲左右即開始發情，已可配種，但此時發育未全，如即行配種，不特其本身發育將受阻

礙，所產馬駒亦常小弱，不易長成。在草原區以在三歲時開始配種，四歲時產第一駒爲宜。即在此時母馬仍繼續發育，須至六、七歲時才充分長成。優良母馬可留養至二十歲左右，繼續用以繁殖。

公馬亦名騍馬。小公馬二歲雖可偶行交配，亦須在三歲後方可正式用以配種。如性能優越，體格强壯，可用至二十歲左右。

母馬發情以在夏季爲多，通常約三星期發情一次，每次發情平均約歷五、六日。母馬常於產駒後第四至第七日發情，以迄第十日至第十三日。交配最適當的時間是在發情終止前二、三日，故如在產駒後第一次發情時交配，則以在產後第九日爲最適當，但在草原多任其自由配種。受胎後平均歷十一個月或 336 日生產。

公母馬的比率在管理集約的少數馬匹，公馬每日至少可配一次，有時每日可配二、三次，如偶行之於公馬亦尙無礙，故每一公馬能配 50 匹左右的母馬。如用人工授精法，每一公馬可配 100—200 匹母馬，最高可配 500 匹母馬。但在草原的馬羣，公母馬經常混合放牧，管理粗放，任其自配，每一公馬以配八匹至十餘匹之母馬爲度。公馬初入馬羣選定母馬後，每一公馬各有其所配的母馬，彼此劃然。每一公馬即經常率領其所配的母馬，不令散逸，使牧夫便於驅趕管理。亦有公馬祗能率領母馬，而交配力不强者，則其他公馬常奪配其母馬，引起鬥爭。亦有祗能配種，而不能率領其所配的母馬者。亦有旣不能交配又不能率領的"賦閑"公馬。優良的公馬不僅能交配母馬，率領其所配的母馬，且能照顧馬駒。

母馬六、七歲時以缺乏經驗，對幼駒照顧不周，故駒的死亡率常較高，十歲後照顧得法，幼駒長成較易。

(三)馬羣的更新——馬羣應在每年春夏間配種季節開始前加以更新。將年歲已老，體型惡劣，肢體殘缺，發育不良，生殖率較低或不育者，淘汰出售。同時將二、三歲馬駒的優良者選爲種馬，補充淘汰的

馬匹。

馬匹的體型隨用途而異，另詳家畜鑑別學或繁育學，不再贅述。就一般言，選留種馬應注意下列各點：

（甲）發育優異，體高在一定標準以上，無疾病或寄生虫等；

（乙）體型毛色均合標準，且全羣均勻一致；

（丙）血統要優良純正。

三歲左右的馬駒除擇優留種外，其較次者亦須淘汰出售。

（四）其他管理問題——草原馬羣母馬與其所產的駒終年同時放牧，管理較爲粗放。茲就斷乳，去勢，套馬等問題分述之：

（甲）斷乳——在管理較爲集約的馬駒，其斷乳時期以在四個月至六個月大時爲宜。斷乳時須將母馬與其所產的駒分開。但草原馬羣皆任馬駒隨羣放牧，由其自行斷乳，故哺乳的時間較長，往往週歲時仍行吮乳，甚至下一胎小駒生產後，前後兩胎的駒同時哺乳，於母馬殊有妨礙。應屆斷乳的駒如欲不令吮乳，可於駒頭上套一樹枝或竹桿，則此駒仍可飲水吃草，而不能再行哺乳矣。

（乙）去勢——公駒除擇優留種外，其餘皆應去勢，俾便管理。去勢馬謂之騸馬。去勢時期有在一歲左右行之者，但去勢過早，將影響體軀的發育。甘肅大馬營軍馬場的公駒都在三歲時去勢。每年去勢時間以在夏初蚊蠅未起時爲



圖六十九 套馬的長竿和繩

宜。

(丙)套馬——草原放牧的馬羣性情較野,行動迅疾,難以捕捉。如欲在馬羣中選取某一馬匹而捕捉之,須用長繩套馬。法用堅韌的長繩一條,一端緊握手中,一端打成活圈,套時將打成圈狀的一端擲套馬頸,用力拉緊,即可牽住。或在長竿上繫繩,亦可用以套馬。至時常騎乘的馬匹放牧時多用繩絆住馬的前後肢,用時可隨時追捕,較爲容易。

(丁)放牧時應行注意的問題——草原區常括大風,大風時馬羣應頂風走,順風走易於失散,並使肥壯毛密的騍馬帶頭,則其餘馬匹隨之而行。

(戊)騎馬時應行注意的問題——春季不可騎母馬,母馬可在秋冬時騎乘,但須保持其膘,不能使之過分疲乏,妨礙其次春產駒。春季仍冷,騎馬後不可即刻取下馬鞍以免受涼,但可飲水。夏季天熱,騎後不能即令飲水,亦不能即令吃草,但可隨時將鞍具取下。秋季騎馬不能太快,以防失膘。

第五節　駱駝羣的管理③④⑤

(一)駝羣的組成——我國西北各省及內蒙等地皆產駱駝。放牧時駝性散漫而不合羣,所以駝羣不宜太大,每羣駱駝在二十頭左右爲適宜。在運輸或騎乘時,則視客貨的多少而定。利用駱駝運送貨物時,往往用長繩聯繫數駝,以便照顧。約三、四頭駱駝同繫一繩。這幾頭駱駝須大小相近,否則步伐不齊,易致雜亂。駝羣出發時,須讓較小的駝先行,大駝在後;若大駝先行,則小駝每感追隨不及而致困乏。

(二)駱駝的發育——小母駝三、四歲時可開始交配,其生殖年齡可延至二十歲。交配期在春季一、二月間。每次發情歷時十四日,二個月發情一次。懷孕期約十二、三個月,第一胎較長,約十二個月又二十日左右,以後約十二個月又五、六日。普通母駝每二年生產一次,在

生産後一年再配。

公駝五、六歲時可開始配種，而以八歲時爲最好。每一公駝可配母駝 30 頭至 50 頭。公母駝可終年共處，其配種期則限於早春。

小駝出生時四肢無力，行走不穩，故生後十日內須留養帳幕附近，特加照顧。初生時身上要用毡包裹，三數日後可將毡取開，但仍須將腹背包住，直到四月中天暖爲止。幼駝吸乳過多，易患腹瀉，甚至死亡。故初生二十日內祗令吮吸一個乳頭，其他乳頭可用線縛住或用綢包裹，以防飲乳太飽。二十日後可吸二個乳頭，三個月可吸三個乳頭，六、七個月大時可吸全部乳頭。幼駝斷乳約在十五個月前後。去勢約在三、四歲時行之。

（三）駱駝的選擇——駱駝的選擇標準視用途而異。馱運用的駱駝肌肉須發達堅實，駝峯發育良好，背厚，頭大，眼明亮，骨架大，身圍適宜，胸寬，背短，步快，足蹄健全，身軀緊湊。

騎乘用的駱駝須較運貨者爲輕巧，頭小，足小，頸細，胸寬，肌肉亦須發達。

駱駝的强弱可由駝峯的緊度，大腿前臂肌肉發達與否而定。時令與駱駝身體情況也很有關係。大概冷天草料缺乏，如工作又繁重，則身體較差，是以駱駝在早春時不及在秋季時的肥碩壯健。公駝在早春正值配種季節，身體亦常較羸瘦。

（四）其他管理——駱駝四歲時常驅使工作，貧窮的牧戶有時在幼駝二、三歲時即令服役。如能在五歲時開始工作最爲適當，工作太早足以妨礙幼駝發育。駝的馱運力以八歲至十二歲時爲最强。其壽命可達三、四十歲，服役直至老死爲止。可負重四、五百市斤，日行六、七十市里。

駱駝性耐寒畏熱，故夏季宜休養，在涼爽的山地放牧，如用以運送客貨，須在夜間行走，白晝休息。

駱駝體軀高大，裝貨或騎乘前，必須先使臥下。若一頭起立，餘皆隨之而起，故須用繩捆紮其膝部，以防起立。整裝既畢，駱駝起立後，應稍假時間，任其排尿，然後出發。每行二十市里，須稍停，聽其排尿。

參考著作

①蔣森講稿：牧區家畜管理學，畜牧獸醫月刊，三卷，八、九期，1943。

②王 棟等：河西草原調查資料（未發表），1951。

③謝成俠：吾人對於駱駝應有之認識，畜牧獸醫月刊，二卷，三、四期、1941。

④羅清生，朱宣人合譯：駱駝及其疾病，畜牧獸醫月刊，二卷五、六期，1941。

⑤ Терентьев，C・M・著，楊金三譯：駱駝及其飼養，1954。

第二十章　草料豐歉的調節

牧草的生長視氣候，土質、地勢，及草場利用管理等情形而有差異。影響牧草生長的因子中，以氣候爲最重要，亦以氣候的變化爲最大且最難預測。故欲估計草料的產量殊屬不易，且難期準確。草原面積廣大，情形複雜，各種足以影響草料產量的因子變化尤爲劇烈，所以草料產量的估計，在草原區更較小面積的草地爲困難。關於草地生產力的估計，已在十三章內加以叙述，但用各種方法估測所得的結果祇可作爲利用草料的大概標準，與實際的草料產量，難免有所出入。在氣候調順其他環境優越的年份，牧草茂盛，產量富裕，草料常有多餘。在氣候惡劣，其他環境亦不適宜的年份，牧草荒歉，產量減低，草料每感缺乏。此種情形在面積較小，管理較爲集約的牧場，已屬常有，而在面積較廣，管理又甚粗放的草原，更爲嚴重。若不設法調節，則草料多餘時，廢棄可惜，草料缺乏時，家畜難免飢餓，所以草料豐歉的調節也是草原管理中的重要問題。

第一節　草料缺乏時的調節

牧場飼養的家畜頭數，爲安全起見，應較估計的草料產量所能餵養的家畜頭數低 10—20 %，則草料低歉時，牲畜不至飢餓。但如年歲荒歉，草料產量減低的程度超過此預留的安全邊際時，即須另行設法調節補救。調節的方法或設法加餵補充飼料，或減少家畜的頭數或縮短飼養的時間，二者可相輔而行。如有可能，並可和其他有草料多餘的牧區

調配草場。國內草原地區已有採行這種方法，獲得成效，另在本章第八節加以說明。

(一)加餵補充飼料——關於補充飼料的必要與利益及經濟問題等另詳本章第四節。補充飼料種類甚多，牧場應盡量利用自產自備之料。平時即須隨時貯積，以備不時之需。夏間草盛時，見有草料多餘，即應收割，或製乾草，或製青貯料。一部農耕地可種根菜葉菜等芻料作物，用作冬季補充飼料，最爲優美。餘如農作的藁稈，穀類的皮殼亦皆可用以飼畜。爲防乾旱計，可將一部土地栽種苜蓿等耐旱牧草。苜蓿不特能乾旱，且生長迅速，產量多，成分好，實爲最優美的飼料。此種補充飼料，牧場皆可自產，此種救荒工作，即在平時牧場亦須準備。如牧場自備飼料不足補濟時，可向市場選購適當的精料和粗料。

(二)減少家畜頭數——如盡量利用各種補充飼料而尙感不敷時，祗得設法出售或屠宰一部家畜，以減省飼料的消耗。蓋與其多養家畜而任其飢餓甚至死亡，不如少養家畜，猶能保全一部。減少家畜頭數的方法約有下列各點：

(甲)將肥育近於適當程度的家畜先行出售；

(乙)將斷乳而不作種用的幼畜出售；

(丙)淘汰羸瘦而對於飼料利用不合算的家畜；

(丁)淘汰體型不好，肢體殘缺，或有病的家畜；

(戊)淘汰老弱的種畜；

(己)淘汰生殖力較低或遺傳性能較差的種畜；

(庚)淘汰一部不在產乳或哺乳的母畜；

(辛)提前出售各種預備淘汰的家畜。

第二節　草料多餘時的調節

草料過多，問題不如缺料那樣嚴重，亦較草料缺乏爲易於解決，蓋

草料缺乏時，家畜一、二日不食則飢，多日不食則死，其嗷嗷待哺的情況至爲迫切。若草料過多，則可將多餘的草料加以調製保藏，貯備後用；或設法增加家畜頭數，以利用額外的飼料，皆可從容爲之，徐圖調節。

(一)收貯多餘草料——將多餘的草料收割後，視草料性質和當地氣候，加以適當的調製，然後貯積，既免廢棄，又可備以後草料荒歉時之需。調製草料方法甚多，在目前國內牧區情形，以調製乾草或青貯料，較易施行。大概刈割草料時，如逢雨季，可製青貯料；如天氣乾旱，可曬成乾草。就草料性質言，禾本科草料適於製青貯料，荳科草料適於曬成乾草。至青貯料與乾草的調製方法另外在本章第五、第六兩節加以簡要的敘述。

(二)增加家畜頭數——增加家畜頭數以利用多餘的草料，可採取下列各種方法：

(甲)延長肉畜肥育的時間；

(乙)將小閹牛多養一年；

(丙)留養本擬出售的斷乳幼畜；

(丁)增養種用小母畜；

(戊)添購屯肥家畜；

(己)減少預備淘汰的各種牲畜；

(庚)延長草地的放牧時間。

第三節　增減家畜頭數的缺點

如前兩節所述，草料缺乏時，可出售一部家畜，減少頭數以調節之；草料多餘時，可添購若干家畜，增加頭數以調節之。這兩種方法都是調節草料豐歉常用的方法，但在施行時，仍當視市場情形及經濟上是否合算爲斷。因爲草料的豐歉往往不是某一牧場或某一小區局部的現象，

而是在較大區域內普遍的情形。在同一地區內，一家豐收，家家豐收；一家歉收，家家歉收。所以在牧草生長茂盛之年，各場皆感草料過剩，都要添增牲畜，市場上就要發生牲畜缺乏，供不應求的現象。且在草料多餘時，大家既然多養牲畜，飼養或肥育若干時日後，大家又都要出售牲畜，就要造成供過於求的現象。這樣都要使牲畜的供應失其平衡，不能配合消費的需要。就是牧場的經營管理，因為不按計劃進行，也要發生困難。由於多養家畜，用具不够，人工不足，畜羣擁擠，工作忙亂等情況都要隨之發生。又在牧草生長荒歉之年，大家都想出售家畜以減少草料的消耗，市場上就要發生牲畜過多，供過於求的現象，於牧場經濟，亦屬不利。是以調節草料豐歉的辦法，應否增減家畜，當參酌市場情況為前提，同時亦須注意飼料的保藏利用，配合實際情形，使草料與家畜能保持其平衡的關係，而市場的供需亦可恢復其正常的狀態。

第四節　補充飼料的採用

(一)補充飼料的必要——補充飼料的採用不僅在草料荒歉時所必要，即在正常的年成，有時亦須加餵補充飼料。如能採用適當，且配合畜體需要，在經濟上所費有限，而於牲畜的健康，生產力的增進均有裨益。茲將採用補充飼料的必要略述於後：

(甲)牧草生長受許多因子的影響，環境稍有不適，即足減低草料的生產，甚至荒歉。此為須用補充飼料的主要原因。

(乙)牧草的生長期長短不一，遲早各異。有的春盛而夏衰，有的夏盛而秋衰。所以即使氣候土壤等環境條件都很適宜，而在生長季中，草料的生產往往時多時少，難以維持一定的產量。草多時固須設法利用，草少時就要予以補充。例如一般牧草在夏季七月八月間生長停滯，草料產量較少，① 此時亦須加餵補充飼料，才能維持正常的發育和生產。

(丙)冬季牧草枯萎，草料缺乏，若不加餵補充飼料，家畜飢寒交迫，

往往凍餒以死。我國草原區域常常因為冬季缺料，到了冬末春初，年有大批家畜死亡。例如 1949 年春甘肅永昌綿羊死亡甚慘。據調查四十六戶，共養成年羊 21,247 頭，死 9,493 頭，達 44.7 %，羔羊的死亡率更高。② 鄉人名之曰『空腸病』，可見其死亡的原因主為飢餓。1951 年春寧夏死亡綿羊達 110,000 餘頭，全省共養羊 900,000 餘頭，死亡率亦達 13 %。其死亡原因一部雖由於病疫或寄生虫等為害，而冬季缺料實為最重要原因。因為在長期飢餓之後，畜體羸瘦，抵抗力薄弱，更易遭受病疫及寄生虫等的為害。加以綿羊正在冬春間懷孕產羔，故其死亡率尤較其他家畜為嚴重。春季死亡如此慘酷實為我國草原區畜牧業的致命打擊，要挽救這種損失，首先要解決冬季的補充飼料問題。

(丁)牧草的成分往往不能完全適應畜體的需要。例如產乳量較高的乳牛需要多量的蛋白質和鈣磷等元素，而在品質較差的草料中往往不能充分供給此種成分，致影響乳量。所以要維持高額的生產或增進生產的效率，亦須加餵補充飼料。又如春季草嫩多汁，具致瀉作用，故春季放牧時，加餵乾草或藁稈，可校其弊。在乾旱或秋冬牧草枯老，具便祕作用，如加餵胡蔴子粕，大荳粕，或乾苜蓿等具有輕瀉作用的補充飼料，可防治便祕。

(戊)生長牧草的土壤有時缺乏對動物營養具有重要作用的元素，於是草料中亦缺乏此種元素，致影響家畜的健康及生產。例如土中缺碘，則草料亦缺碘，家畜食此種草料後每患甲狀腺腫脹。又如土中缺鈷，則草料亦缺鈷，家畜食此種草料後每患貧血症，精神憔悴③。要防治此種營養病的發生，也要加餵補充飼料。

(二)補充飼料的利益——家畜缺乏草料時，或草料中缺乏某種必要成分時，加餵適當的補充飼料不僅有益畜體，於草地亦很有利。茲將重要的利益分述於下：

(甲)正在生長的幼畜如飼料缺乏，營養不足，則發育阻滯，體軀不

健，將影響其以後的生產力，無論供何利用，皆不能充分發揮其性能。加餵補充飼料，可使生機健旺，發育優異，爲以後的利用和生產打下很好的基礎。

（乙）長成家畜要充分發揮其生產性能，必須盡量多餵飼料。家畜必須於維持需要的養料外，獲得更多的養料，才能利用於生產。若飼餵的料僅足供維持之需，則其生產效率幾等於零，就是維持所需的料亦屬徒廢。家畜於其維持需要的養料外，能消化利用的養料愈多，則其生產效率愈高，所以我們於家畜可能消化利用的限度內，應盡量多餵飼料，以增加其生產率。

（丙）加餵補充飼料可增加生長或肥育的速度，縮短飼養的時間，於資金的周轉，畜舍的利用，以及人工管理等均屬有利。例如猪的肥育，若餵料不多，就要延長飼養的時間，方能結束出售；若飼料充裕，則可在較短時期內完成肥育，早日出售。

（丁）種畜在配種時期如能加餵補充飼料，予以較優的營養，可增加其生殖率。母羊配種時如飼料富裕，可多產雙羔。母畜懷孕後期和哺乳期間如青草不多或草質不好亦需加餵補充飼料，則胎兒健碩，生後乳液充足，發育亦必較佳，同時對於母畜本身亦屬有利。

（戊）一般家畜如飼料缺乏，營養惡劣，則畜體羸瘦，抗抵力薄弱，易受疾病或寄生虫的侵襲。加餵補充飼料，使牲畜强壯健碩，抗抵力增强，則卽有病疫發生，亦不易染及，可減輕爲害。

（己）草料成分如不能適應畜體的需要，加餵適當的補充飼料，可增加草料的利用效率，亦可增進家畜的生產能力。

（庚）草料中如因土壤缺乏某種成分而亦缺乏這種成分時，往往足以引起家畜的營養病，加餵補充飼料，可防治這種營養病的發生。

（辛）草料荒歉的年份，牧草生長本已不盛，如草料不足而仍盡量放牧，使牧草耗竭，則以後卽令風土適宜，亦難恢復生機。如能加餵補充

飼料，減少過度的放牧，則牧草生機未傷，以後祇要風土適順，仍可恢復其茂盛的生長。

（三）補充飼料的採用——補充飼料的利用於家畜於草地均甚有利，但究應採用何種補充飼料，或採用至怎樣程度，則以在經濟上是否合算爲斷。即視加餵補充飼料所耗的費用及因採用補充飼料而所獲的利益，孰多孰少而定。因補充飼料的供應和價格等市場情形時有變動，而牲畜及其產品在市場上的需要亦不絕發生變化，所以此地此時適於採用某種補充飼料，在另一地區或另一時期是否適於採用同樣的補充飼料，就要隨機應變，善爲經營，方屬有利，

第五節　乾草的調製④

乾草的調製，在草料豐收時，可藉以保藏積貯，以免廢棄，同時即可備草料荒歉缺乏時，作補充飼料之用。且調製乾草手續較易，設備簡單，無論在半草原區或草原區皆易推行。

（一）草料的收割——牧地生長的草料，除用於放牧外，如有多餘，皆可割製乾草。刈割時期以在初花至花盛時爲最適當。蓋此時莖枝質地猶未粗老，而產量較多，割後對於牧草生長亦無妨礙。牧地如生長多種牧草，生長期遲早不一，則可以佔大多數的主要牧草爲標準；或第一年在甲種牧草開花時收割，次年在乙種牧草開花時收割，使各種主要牧草均有發育滋長的機會。如牧地因地勢土質的差異，同一牧草開花有遲早，則在較小牧區，可在大多數開花時刈割，在較大牧區，可按開花遲早，先後分期刈割。刈割的時期除以花期爲標準外，並須選擇晴朗乾燥之時，避免雨季。收割後如逢下雨，不特調製困難，養料亦多耗損。故在刈割時如逢下雨，應即停止收割，寧任草料長得粗老些，如割後淋雨損失將更大。

刈割方法，如尙無新式的割草機，即可用鐮刀刈割。刈割的高度一

般應離地面一二寸上下，不可割得太低，亦不可離地太高。如離地太近，則要割傷根冠，有礙新芽的發生；如離地太高，則粗老莖稈殘留地面有損草質。草原面積廣大，人工缺乏，應發動大家貯草備冬，並宜採用割草機，以節省人力，增加工作效率。

(二)乾草的調製——鮮草刈割後即舖攤田間，利用風日，蒸去水分。俟上層草料半乾，須隨時翻轉，使上下草層乾燥均勻。草層的厚薄及翻轉的次數，視氣候情況和水分蒸乾的速度而異。如天氣晴熱而乾燥，則草層可稍厚，翻轉次數較少，每次翻轉時可逐漸併堆。如此製成的乾草顏色深綠，香味濃冽，含適當的少量水分，莖稈質地較軟，反較曝曬過度的乾草為優。如天氣陰濕，時雨時晴，則草層須薄，且要多行翻轉，使水分易於蒸發。雨時即須堆起，上蓋草頂，雨止再行攤開，不特調製費事，且養料的損失與葉片的脫落均較多，製成的乾草品質不佳。調製時間，在晴朗乾燥的時候往往朝割夕收，當日可以完成；如天氣陰濕，常三五日還不能晒乾到適當程度。晒乾的程度，以草料中的含水量減低至 20% 左右為適當，欲測其乾燥是否適度，可取乾草一小束，用手緊絞之，如能碎裂；或壓於頰上，不感寒冷；或震搖之，如發轔轔聲，皆為已乾至適當程度，可以收貯的徵象。

(三)乾草的堆貯——乾草調製既竣，即須收集堆貯，以備飼餵。如有棚舍可以堆貯，則可庇風雨的侵襲，可減養料的耗損，堆貯方法，亦較簡單。如無棚舍可用，則祇得露天堆積。為減免風雨的侵襲，堆貯露天草堆時應注意下列各點：

(甲)草堆地點須選高燥而易排水之處，草堆方向應以狹端正對堆時常吹的風向。

(乙)堆基上須舖墊樹枝藁稈等，堆時草層須成中高邊低的型式，不可中低邊高，或有凹陷不平處。

(丙)堆完後，堆頂須加鎮壓，並用藁稈等適當材料蓋覆其上，以免

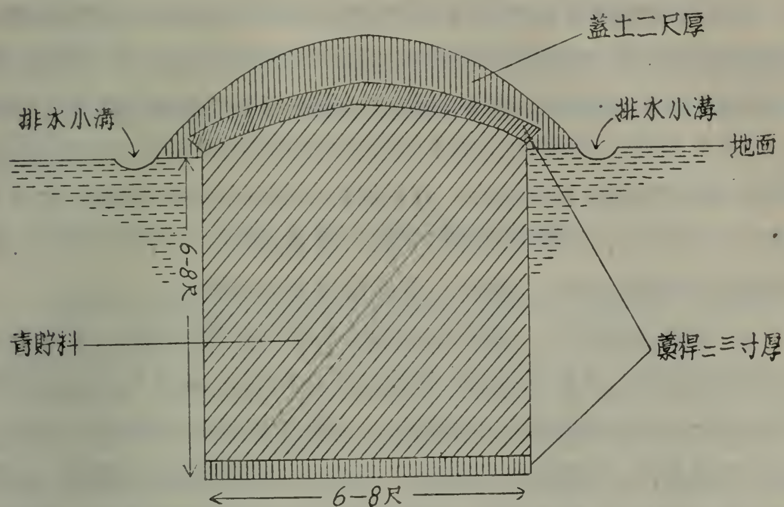
淋雨灌水。

第六節 青貯料的調製⑤⑥⑦

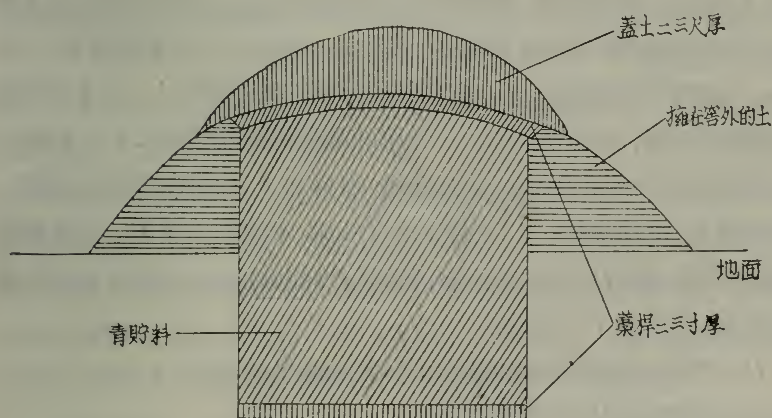
青貯料係將適當芻料帶青壓貯於青貯塔，青貯窖，或其他適當處所，使之醱酵而成之料。優良的青貯料，汁多美味，成份優異，調製又不受天時的限制，晴雨皆能進行，養料的損失較少，這幾點皆非調製乾草所能比擬。我國牧區牲畜冬季皆感缺乏飼料，飢寒交迫，即有少量飼料，亦多係枯草藁稈之類，如能用青貯料爲補充飼料，不特汁多味美，富於營養，且具輕瀉作用，於畜體尤爲有益。且國內的草原地區大部非常乾旱，飲水缺乏，飼餵多汁的青貯料，可以減少飲水，解决一部飲水缺乏的問題。所以青貯料的調製，在乾旱的草原區更加值得提倡。

青貯的處所如用青貯塔，建築的費用較鉅，難以推行。著者有鑒於此，先後在陝西武功及南京試行窖藏青貯法，將適當的青料壓貯於土窖中，成績均甚優異。土窖的挖掘旣甚容易，積貯的方法亦甚簡單，値得推廣。特將窖藏青貯料的調製方法扼要介紹於後:

(一)土窖的挖掘——土窖的形式，如要積貯較多的青料，可築成長壕形，寬可六尺許，須較運料車稍闊，貯滿時運料車可通行其上以壓緊之。深以六尺至八尺爲度，地勢高燥之處可較深；地勢較低之處須淺，或掘成淺壕，而將掘出之土堆積四週，壕的上部築於地面。長視貯料多少而定，料多須長，料少可短。壕的兩端可掘成半圓形，則貯積時易於壓緊，如成方形，則四角難於壓緊，每以留有空隙，而致黴爛。土窖地點宜擇高燥而排水容易之處，切忌雨水灌入窖內。窖壁宜平整光滑。窖掘成後，須隔相當時間，使窖內乾燥，然後積貯。一次用過後，加以整治，可繼續利用。窖上可建棚，則下雨時，雨水不至灌入窖內。在乾旱雨少的地區，可不必建棚。



(甲)在地勢高燥的地區，土窖全部在地面以下。



(乙)在地勢地濕的地區，土窖一部在地面以下，一部在地面以上，而將掘出的土堆擁在旁邊。

圖七十 青貯窖的縱斷面

(二)芻料的選擇——調製青貯料的芻料宜選含碳水合物較多者，則積貯後由於細菌等微生物的作用，可產生多量的乳酸，防止腐臭，而青貯料卽可藉以保藏在優異的狀態。一般禾本科芻料皆含碳水化合物較多，易於調製。玉蜀黍的莖葉不僅含多量的碳水化合物，且產量亦高，故用以調製青貯料，最爲適宜。荳科芻料以含蛋白質較多，積貯後每易腐臭，可與禾本科芻料混合積貯，以免失敗。如欲純用荳科芻料積貯，須先行適度的凋萎，蒸去一部水分，貯藏時更要特別壓緊。

(三)積貯的方法——青料的刈割時期視芻料種類而異，玉蜀黍宜在糊熟時期收割，荳科芻料宜在花後結子時收割，一般牧草均以在花盛時收割爲宜，較預備割製乾草者略遲。割後隨時運至貯積處所，莖稈較粗者，如玉蜀黍，高粱等須先切成半寸至一寸長的短段方可積貯，細莖草料，則不必切碎，卽可積貯。將青料堆入窖中後須隨時耙平，逐層踏緊。每舖半尺許深須多人下窖，充分踐踏以壓緊之。如貯積不緊，草料中含多量空氣，就要霉爛。青料的含水量亦須注意，如青料較嫩，含水較多，可於割後稍緩貯積，略使凋萎，以蒸去一部水分；如青料較老，含水較少，可於貯積時稍灑以水。窖底於開始積貯時，須舖二、三寸厚的藁稈，等積貯完畢，亦須蓋以二、三寸厚的藁稈，然後再密封以土，約厚二尺，並多加踐踏，使之緊實。如見陷縮，須再加土，使窖頂較地面爲高，且中間隆起，兩邊漸低，則下雨時，水可外流，不至注入窖內。這樣積貯後，如不開窖，青貯料可歷久不壞，缺料時可隨時取用。調製青貯料時要避免失敗，須注意下列各點：

(甲)草料中要含足量的碳水化合物和適量的水分；

(乙)草料要切碎並逐層踏緊；

(丙)草料貯積完畢後必須封得緊密。

(四)青貯料的使用——青貯料如積貯於長壕中，則取用時可先開窖的一端，將其頂上蓋開啓那端的封土除去，自頂至底直切而下。啓用

後每日須至少切取二寸許厚的青貯料,否則表層易於霉爛,尤以在天熱時爲然。如此逐漸取用,自一端漸及他端,頂上的封土亦視必要逐漸除去之。如上法調製的窖藏玉蜀黍青貯料,每立方市尺約重25市斤至30市斤。

第七節 飼料的採購

牧場草料歉收時,除盡量利用場中自備的補充飼料外,必要時可向市場選購適當飼料。如市上有優美適當,價值合算的飼料,卽在平時,亦可隨時採購。一般的原則,粗料價格低而體積大,運輸又較困難,應以自產爲宜;精料市上如有供應,可以選購,尤以富於蛋白質的精料爲然,以牧場自產的飼料多含蛋白質較低。牧區將來交通便利,工廠發達,許多副產品,如麵粉廠的麥麩,輾米廠的米糠,榨油廠的油粕,豆腐坊的豆渣,釀酒廠的酒渣,以及糖廠,乳品廠,骨粉廠的副產,都是家畜的優美飼料,值得採用。選購補充飼料時應注意其成分及價格,玆分言其概要。

(一)成分——補充飼料的採購,就其成分言,一方要適應家畜的需要,一方要配合自產的飼料。按營養比率分,各種飼料可分爲富於蛋白質的飼料及富於熱能的飼料二大類。大概泌乳,繁殖,生長的家畜需較多的蛋白質及礦物質;工作,肥育的家畜需較多的熱能。採購時,卽須視所餵家畜的種類用途,選擇適宜的飼料。採購飼料時亦須與牧場自產的飼料相配合。如牧場自產的飼料皆富於碳水化合物等以供給熱能爲主的養料,則須選購富於蛋白質飼料以平衡之;如牧場自產的飼料含蛋白質較多,則宜選購富於碳水化合物的飼料以補充之。

(二)價格——飼料的價格自以低廉爲原則,但價格低者未必便宜,價格高者或反合算,所以取捨的標準當按其所具營養價值的高低,再核算每一單位可利用養料的價值而比較之,方爲合理。玆試按蘇聯飼養標準所列各種飼料所具的飼料單位,計算比較飼料的價格以說明之。

計算方法，先查飼料所具的飼料單位，再將每斤飼料所具的飼料單位數除此種飼料每斤的價格，即得每一斤飼料單位所值的價格，而各種飼料的貴賤便可一望而知。例如現有玉蜀黍，大麥，燕麥，三種飼料，每斤的市價假定如下表第二項所列，每斤飼料所具的飼料單位如第三項所列⑧，每斤飼料單位所值價格如第四項所列。

表二十七　飼料價格的比較

飼　　料	每斤價格（元）	每斤飼料所具的飼料單位（斤）	每斤飼料單位所值的價格（元）
玉蜀黍	0.140	1.37	0.1022
燕　麥	0.110	1.00	0.1100
大　麥	0.115	1.20	0.0958

觀上表第四項所示，可知此三種飼料中以大麥為最便宜，每斤飼料單位祇值 0.0958 元；而以燕麥為最貴，每斤飼料單位值 0.11 元。飼料價格的貴賤除按上法計算比較外，其蛋白質，礦物質，維生素常重要養料的含量亦須加以考慮。

第八節　草場的調配

草原區草料缺乏的部分和草料多餘的部分互相調配草場，移牧牲畜，也是調濟草料豐歉的一個好辦法。這種方法如能施行適當，不僅可以解決牲畜的飼料問題，還可改善牧民的關係，化除疆界的成見和互相仇視的現象。

在調配草場的時候，一定先要進行思想教育，做一番說服工作，並動員幹部和積極分子領導，才能發動起來。牧區裏由於過去受長時期的封建割據的影響，盟族間或部落間界限劃然，有的還存在着歷史仇恨。有草多餘的牧區寧使任其廢棄，不願別人去放牧。就是草料缺乏的牧區人民也往往不願到別處去放牧，有的鄉土觀念較重，富於保守和

迷信的思想,不敢走到遠處去;有的恐怕到別處放牧,受人欺侮,仍舊不能在好草地放牧,徒勞往返。所以事前先要打消這些顧慮,進行「天下牧民是一家」的教育,說明調配草場的利益。這種工作是很必要的。

內蒙呼納盟東新巴旗的畜羣曾於1951年,因草料不足調到陳巴爾虎旗放牧過冬。起初雙方也都有顧慮,後來先經思想教育,並鼓勵幹部和積極分子帶頭發動,就有30萬牲畜移到陳巴爾虎旗放牧。陳巴爾虎旗的牧民開會歡迎,讓出優良牧地,並協助進行過冬工作。過冬以後回去時,還開盛大的歡送會,雙方都感動得流淚。這樣不僅解决了草料豐歉失調的問題,保證了牲畜的健康,還加强了牧民的友愛,團結,替以後的互助合作奠定了基礎。這種方法在草原區域是值得推廣施行的。

參考著作

① 王 棟:牧草學通論,(增訂本)1951年,下册,230頁。

② 鄺榮祿:西北家畜冬季死亡問題之研究,畜牧獸醫月刊,6卷,3、4期,1946。

③ 王 棟:動物營養學,1951年,第十一章,第十二章。

④ 王 棟:牧草學通論,(增訂本)1951年,下篇,第二十二章,第二十三章。

⑤ 王 棟.牧草學通論,(增訂本)1951年,下篇,第二十四章,第二十五章。

⑥ 王 棟:盧得仁:窖藏青貯料之調製,西北農報,1946年,第一卷,一二期。

⑦ 王 棟:牧草栽培與保藏之初步研究,畜牧獸醫月刊,第五卷,1—6期。

⑧ 王 棟:家畜飼養概要,1955年。

第二十一章 野獸和草原管理

第一節 概 述

草原面積廣大，地勢複雜，在高山深谷，叢草密林裏面，往往是野獸生息繁衍的淵藪。野獸的爲害，在於傷害家畜，嚙食草料，破壞牧地，傳染病疫，常使畜牧業遭受嚴重的損失。在另外一方面，野獸的皮毛都是很珍貴的衣着原料，野獸的肉有的也是很優美的食品，麝香，鹿茸等野獸產品都是非常貴重的藥料，差不多野獸身體的任何部分都很有用，都具有很高的經濟價值。所以草原野獸無論就其害處來看，或就其利益來看，都是在草原管理中的一個重要問題。

草原野獸的爲利爲害隨種類而異。大概食肉的野獸時常要傷害人畜，爲害最甚。例如國內草原區的狼害非常重大。由於狼害所遭致的損失僅次於牲畜傳染病害，嚴重地影響畜牧業的發展。食草野獸的爲害主要在於嚙食草料，破壞草場。在已經家畜充分牧食的草地，如再有大批野獸嚙食草料，勢必加重草地的負担，因過度牧食而使草地遭受不同程度的破壞。嚙齒類動物穴地而居，在草地根層中穿孔打道，妨礙植物根部的生長發育，嚴重的地區，甚至整塊草場全被破壞，植物難以發生。有的在地面挖成洞穴，放牧時人畜的腿足常陷入洞內而致跌傷或折斷。這些足以妨礙畜牧生產的害獸自應設法加以驅除消滅。

有許多野獸嗜食的飼料往往爲家畜所不喜而摒棄的植物，其覓食的地方常在深山陡坡，幽谷叢林中，爲家畜所罕到之處，而其產品又都

具有很高的經濟價值。這些野獸對於人畜並無損害，和家畜競爭牧食的程度又不嚴重，且可產生各種珍貴有用的產品。所以有的野獸於人類害少利多，或竟有利無害，那就不特不要滅除它們，還須任其繁衍，適時狩獵，多加愛護。

第二節 食草野獸的習性

(一)牧食習性的觀察——食草野獸的食料自以各種植物的莖葉果實爲主，要測定其和家畜競爭牧食的程度，必須觀察其牧食的習性。食草野獸牧食習性的觀察方法有下列幾種:

(甲)田間觀察——在某種野獸較多而經常出入的地區，觀察田間植物的被食情形，就可測定其牧食習性。凡莖葉被食較多者爲其嗜食的植物，而不喜吃的植物必仍完整。用田間觀察法測定牧食習性，最好在放牧家畜之前較爲明確。但如同一地區有多種野獸時，則被食的植物究係何種野獸所吃就難以肯定。

(乙)捕殺野獸——較爲準確的觀測法可捕殺野獸，剖視其胃中所積的食物，則這種野獸牧食那幾種植物，那種吃得較多，那種吃得較少，都可準確地加以測定。

(丙)活捉飼養——將野獸設法活捉，餵以各種植物的莖葉，任其自由選食，以觀測其嗜食的習性。惟野獸在人工飼養的情況下究和野生時不同，因而影響其牧食習性。有的野獸不易馴服，人工豢養時往往拒不進食，以致難於進行觀測。

(二)牧食草量的估計——野獸的食草量除可用上述幾種方法加以估計外，並可根據其體重體表，推算其食量。據 Rasmussen氏等的估計①，各種主要動物（包括家畜和野獸）的食量約如下表所列的比率:

表二十八　各種主要食草動物食量的比率

	羚羊	家山羊	家綿羊	白尾鹿	野山羊	黑尾鹿	大角野羊	麋	大型鹿	野牛	黃牛
黃牛	9.62	8.92	8.02	7.68	6.97	5.82	5.64	1.88	1.15	1.00	1.00
野牛	9.59	8.90	8.00	7.66	6.96	5.81	5.63	1.88	1.15	1.00	1.00
大型鹿	8.39	7.79	7.00	6.70	6.09	5.08	4.93	1.65	1.00	0.87	0.87
麋	5.10	4.75	4.26	4.07	3.70	3.09	2.99	1.00	0.61	0.53	0.53
大角野羊	1.70	1.58	1.42	1.36	1.24	1.03	1.00	0.33	0.20	0.18	0.18
黑尾鹿	1.65	1.53	1.38	1.32	1.20	1.00	0.97	0.32	0.20	0.17	0.17
野山羊	1.38	1.28	1.15	1.10	1.00	0.83	0.81	0.27	0.16	0.14	0.14
白尾鹿	1.25	1.16	1.05	1.00	0.90	0.76	0.74	0.25	0.15	0.13	0.13
家綿羊	1.20	1.11	1.00	0.96	0.87	0.73	0.70	0.24	0.14	0.12	0.12
家山羊	1.08	1.00	0.90	0.86	0.78	0.65	0.63	0.21	0.13	0.11	0.11
羚羊	1.00	0.93	0.83	0.80	0.73	0.61	0.59	0.20	0.12	0.10	0.10

(三)草原區主要的食草動物——食草野獸種類很多，玆就在草原區較爲常見的幾種,分述其習性於後:

(甲)麋——麋的食料以禾草爲主,尤以在夏季爲然,禾草約佔全部食料的 56% 乃至 85% 。其他植物亦被嚙食,惟爲量較少。到了冬季,則以灌木的枝葉爲主要食料,但如地面積雪不多,仍喜啃食草料。麋的一般牧食習性和家畜差不多,所以就草料的利用情形言,麋和家畜是有衝突的。

(乙)鹿——鹿的牧食習性,不喜吃禾草,而較嗜食雜草和灌木的枝葉,尤以灌木的枝葉爲喜吃。所以在鹿羣較多,牧食較重的地區，灌木往往因被食過度而致死亡,但同一地區的禾草仍鮮被食,可見其喜食灌木的程度。當其他芻料缺乏,而禾草青綠時,鹿亦牧食禾草。鹿對禾草的嗜食性在幼嫩時較高,成熟時更不喜吃,但禾草的被食量卽在幼嫩時亦較他種植物爲少。據剖胃檢查的結果,禾草的食量一般都不到10%,

所以和家畜對於牧食草料的競爭情形並不嚴重。

(丙)羚羊——羚羊的牧食習性大家還少知道。據初步觀察的結果,禾草並非羚羊最喜食的植物,羚羊更較喜食灌木的枝葉,亦喜食雜草,所以和家畜的衝突不大。

(丁)黃羊——黃羊毛色棕黃,亦爲草原區常見的野獸,性合羣,往往數十頭或數百頭同出覓食。其牧食習性尙少具體的估測,大概以雜草及灌木爲主要食料,和家畜對草料的競爭不大,而肉味鮮美,皮毛皆有用,是狩獵的好對象。



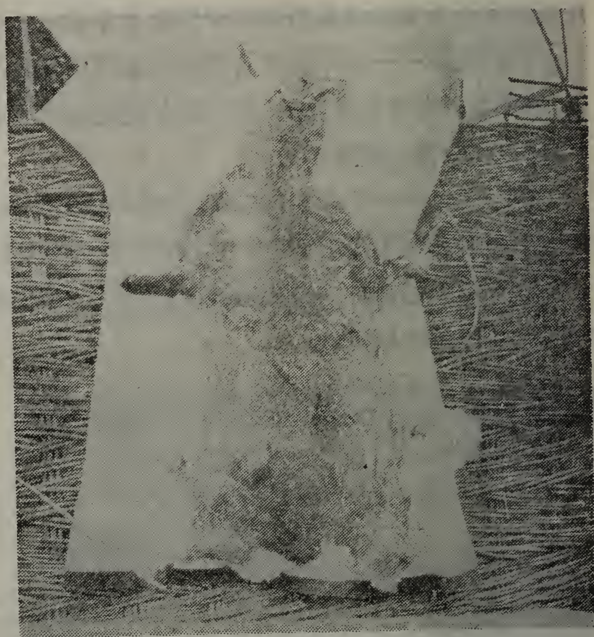
圖七十一 內蒙哲里木盟莫力廟牧場自小豢養的黃羊

(戊)旱獺——旱獺亦名拾狖,毛色棕灰,體長二尺許,腿短。以草類爲主要食料。穴地而居,冬眠穴內,潛藏不出,此時最易捕捉。見有旱獺洞,可循洞挖掘,往往有旱獺四、五頭乃至十餘頭,全窩緊伏洞中,任人捕捉。體肥可煉油,肉味不佳,皮毛有用。②

(己)地鼠——地鼠色灰,尾生長毛,較家鼠爲短。食料以草類爲主。繁殖迅速,爲害很大,不僅和家畜爭食草料,且嚴重地破壞草場。

地鼠亦穴居土中，多的地區往往縱橫打洞，密佈地下，整塊草場全被毀壞，其對畜牧業的損害往往較其他大的野獸爲厲害。

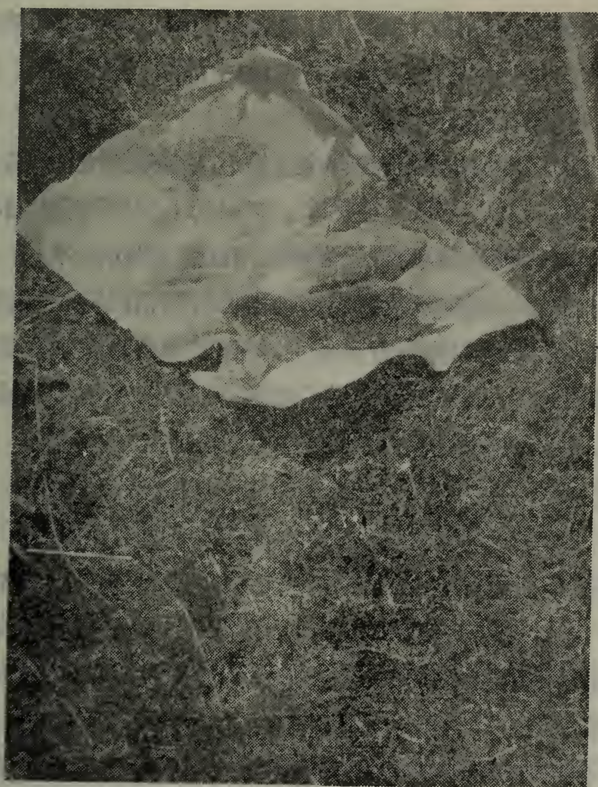
(庚)野兎——野兎種類不一，其牧食習性都很相近，皆以草料爲主。據估計，其食草量大約每15頭野兎等於1頭的綿羊，或每75頭的野兎等於一頭的牛。加以野兎繁殖很快，在草料的利用上和家畜衝突很大。野兎也都要打地洞，所以對草地破壞也很嚴重。



圖七十二 黃羊皮



圖七十三 旱獺剝皮時情形



圖七十四 對草原爲害很大的地鼠

第三節 食肉野獸的習性

食肉野獸以動物性食料爲主，往往攫食家畜，甚或傷害人們，其爲害自更較食草野獸爲劇烈。但在另一方面，食肉野獸亦常捕食其他野獸，尤以囓齒動物爲多，因而減輕這些野獸的爲害。茲將幾種重要的食肉野獸的習性，分述於後：

(一)狼——狼爲牧區最嚴重的害獸，性狡滑而凶猂，不特攫食羊隻，亦常傷害大家畜。黎明和傍晚是狼羣最活躍的時候，要特加防範。

狼往往闖入羊羣,咬死數十隻羊後,才專吃一隻, 爲害較其他野獸爲劇烈。狼每年四月間生產,每胎七、八頭至十餘頭,繁殖很快, 若不大力捕殺,實爲家畜的最大敵害。

(二)山犬——山犬形似狼而較狼爲小,性亦狡滑凶猂,常躲避捕機或陷井,而傷害家畜,尤以羊隻爲多。老弱幼小的牛馬有時亦被攫食。山犬在黎明時最爲活動,此時牧夫須特別注意,以防意外。

(三)其他——熊也是牧區爲害牲畜的野獸,有時並要傷害人類。虎豹等雖屬猛獸,平常以獵食野獸爲主,惟在飢餓時亦常攫食家畜。冬季雪後,野獸隱跡時,馬牛羊等皆爲其捕食的對象。林狼飢餓缺食時往往捕食綿羊,尤以羔羊爲多,但平時不常傷害家畜。

第四節 野獸的一般驅除方法

草原裏生長的野獸,無論食草獸或食肉獸,大多於畜牧業直接或間接都屬有害,應設法狩獵,加以驅除。但草原上的生物界, 存在着互相利用,互相約制的複雜關係。食草獸以植物爲主要食料,和家畜爭食草料,破壞草地; 而食肉獸以動物爲主要食料,除傷害家畜外, 亦捕食其他害獸。所以如果祗驅除食肉野獸, 則有害食草野獸就要更加猖獗。反之,如果祇驅除食草野獸,則食肉野獸因得不到食物,更要攫食家畜,增加其對牲畜的爲害。因此,在草原管理中,對於野獸的驅除要根據爲害的輕重和生物間的關係, 有計劃地進行, 利用野獸間互相尅制的作用,增加除害的效果。若不考慮自然界生物間相生相尅的關係,不適當地驅除野獸,往往減輕了某一類野獸的爲害,同時却又增加了另一類野獸的爲害,於畜牧業並不有利的。

野獸的爲害不是一家一戶的問題, 且野獸大多繁殖迅速而行動敏捷,尤不是一二人的力量所易驅除。所以驅除野獸的首要步驟,必先發動羣衆,組織起來,協力進行,才易收效。對野獸的驅除方法,視種類而

異，一般採用的方法有下列多種：

(一)陷井——此法常用以捕捉凶猛而較大的野獸。在野獸時常經過的路線上，挖掘深坑，深度以野獸陷落坑內不能跳出爲度，坑上蓋以掩庇的東西，並安置野獸喜吃的食物以誘致之。野獸陷入後，即可設法捕捉或打死之。

(二)捕機——捕機的構造，隨所欲捕殺的野獸種類而有不同，可多方設計，靈活運用。有的在鐵製的鋏子上扣以彈簧，獸足踏在鋏上，可鉗住其脚。有的把彈簧的鋼條釘在木板上，如常用的捕鼠機那樣，機上放食物，野獸吞吃食物時，觸及機關，即可將其打住。有的用木鐵的材料製成機籠，內放食物，野獸進籠取食，即被關閉在籠裏。

(三)獵網——獵網適於捕捉野兎等較小的野獸。捕捉時先將獵網綳在獸穴附近適當的地點，然後設法自洞穴中誘出野獸，並加驅趕，逼使投入網內。等野獸入網後，即將網包圍起來，便可捉住，工作時須多人參加，以免漏網。

(四)毒藥——應用毒餌是殺死囓齒類動物最有效的方法。馬前素（即番木鼈鹼），安妥，和碳酸鋇均屬常用。現在有一種毒劑名氯化苦(CCl_3NO_2)，價値低廉而應用方便，尤値得採用。但施用毒藥時，要注意防止家畜誤食中毒。

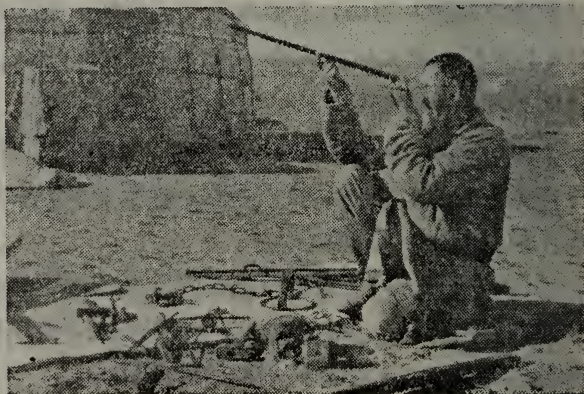
(五)獵犬——我們在打獵時如携帶獵犬，可利用它們追逐驅趕，大可節省人力。有時亦能咬死野獸。夜間畜羣四周如有獵犬守衛，則野獸不敢侵襲，尤可減免損害。

(六)獵鎗——獵鎗是狩獵野獸最必要的工具，用以打擊各種較大害獸，效果很大，是滅除野獸最主要的方法，所以在草原區工作的人皆應置備，隨身攜帶，並熟練射擊的技術。

第五節　狼害的防除

(一)狼害的情況——狼害在國內草原區域最為嚴重。據內蒙不完全的統計,解放以前,每年被狼傷害的牲畜平均都在五萬頭以上，1951年被害牲畜約有六萬頭，這年錫林郭勒盟被狼傷害的牲畜即達三萬七千頭。新疆的狼害也非常厲害。被各種野獸傷害的家畜,在各別地區高達10—20%。試以莎車縣為例，1952年全縣共有家畜約59,000頭,而這年被獸害的家畜有三千多頭,約佔6%。據此推算,新疆全省每年被獸害的家畜不下一百萬頭,其中以受狼害者佔最大部分。狼害的嚴重,由此概可想見。

(二)防治的方法——狼害的防除，草原區各級人民政府近幾年來非常重視,打狼工作列為"三打"之一,(註)積極發動並組織羣衆進行定期與經常性的打狼運動；幫助牧民置備獵鎗，狼夾子等打狼工具；印發小冊,廣泛介紹打狼的經驗和方法；並制訂了獎勵打狼的辦法。羣衆對"滅狼保畜"有了很好的認識後,打狼情緒普遍高漲,有很多婦女和喇嘛也都參加打狼工作。在打狼運動中，創造了很多有效的辦法，出現了不少的打狼模範。據不完全統計，內蒙自1948年至1952年共打大小狼四萬餘只。其他草



圖七十五　內蒙錫盟打狼模範朝克尼和他所用的獵具

(註) 三打指打狼，打草，打井。

原區也都重視打狼工作，新疆 1952 年打狼二千三百三十只，青海牧區三個縣在 1952 年打狼二百四十多只。因此近年來各草原區的狼害已大見減少[3]。茲將防除狼害的方法，擇要介紹在下面：

（甲）掏狼崽——狼四月生產，每胎七、八頭至十餘頭，若小狼已出洞，再行捕捉，就要事倍而功半。所以要在狼崽尚未出洞時，乘小捕捉。五月間狼崽都未出洞，是捕殺的最好時機。掏狼崽時要發動羣衆，先找狼窩。發現狼窩後，就應立即捕打，否則大狼將連夜搬走。掏狼窩最好在夜間，此時大狼已回，可大小打住。打時可先在狼窩附近安置狼鋏子，或荷鎗準備，然後用烟燻出母狼，先將母狼打死，再掏狼崽。如掏時大狼已出窩，可先取出狼崽打死，並將狼崽繫在窩口固定的樁桿上，旁置狼鋏子，則大狼回來，要繞桿亂轉，踏着鋏子，即可將其鋏住。

（乙）狼鋏子——狼鋏子用鐵製，基部是長圓形的鐵圈，圈長一尺。闊七寸，上裝鐵鋏，用彈簧的彈力可使鐵鋏鉗緊。鋏旁連鐵鍊，鐵鍊的他端繫小鐵錨，可鉤住地面，狼不能拖鋏逃走[4]。平時在狼羣時常經過的路線上，安置狼鋏子，狼行走時，踐踏在鋏上，便可鋏着，不能逃脫。

（丙）陷井法——在狼常走的路上挖掘深坑，上面用藁稈或草料掩庇，放上死羊，死狗，狼來吃時即落入陷井，可以活捕，或行打死。這就是一種常用的方法。

（丁）圍打法——夏季天熱，狼奔跑不快，而馬正上膘，是騎馬圍打的最好時期。例如內蒙錫林郭勒盟就定七月十日至八月十日爲打狼月。圍打前先要組織牧民，約定時間地點，同時出動，有計劃地圍打。用接力的方式進行追捕圍打，追捕時包圍不可太猛，否則狼常突圍逃脫。要先行驅趕追逐，使之精疲力竭，然後逐漸包圍。圍打時除騎馬帶鎗外，並可利用獵犬協助。

（戊）其他防除方法——羊欄上用石灰劃直徑一尺半至二尺大的圓圈，狼來時誤認爲捕捉的機關，不敢闖入。或在欄的四週地上放洋鐵

片，狼行其上，發出響聲，就要驚走。或用草紮成人形，樹立欄外，則狼不敢近。餵養狼犬夜間可守衛羊欄，放牧時可令其跟隨羊羣巡守保衛。凶猛的狼犬能將狼咬死。在內蒙錫盟1952年那達慕大會（註一）上有一只獲獎的獵犬，年僅四歲，已咬死狼九十六只。所以牧民家家養犬，少者二三頭，多者七八頭乃至十餘頭，在防除狼害上也發生很大的作用。



圖七十六　在內蒙錫盟那達慕大會(1952)上得獎的獵犬

第六節　鼠害的驅除

（一）鼠害的情況——地鼠在草原裏也是一種主要的害獸，往往和狼害相提並論。在內蒙牧區，將"除鼠"列爲"三除"工作之一，（註二）我們在1952年去內蒙牧區調查的時候，沿途地鼠到處可見。在有一地段，汽車疾馳時，橫越車前走過的地鼠在十分鐘內就有二三十隻之多。地

（註一）那達慕大會是牧區的交易，運動，和娛樂的大集會，一般是一年一次。那達慕大會的情況見附圖七十七，七十八，七十九，八十等幾幅。

（註二）三除指除疫，除蝨，除鼠。

鼠多的草地,每一平方公尺內有十餘個鼠穴,草場幾被完全損壞④。



圖七十七 1952年內蒙錫盟在錫林浩特舉行那達慕大會時賽馬的情形



圖七十八 那達慕大會中牧民的樂隊,右第一人所奏者為蒙古特有的馬頭琴。

(二)驅除的方法——地鼠的驅除也要組織羣衆,發動婦孺,大家參加。平時先要做好宣傳和教育的工作,說明利害關係,做到家喻戶曉,掀起捕鼠熱潮。驅除的方法主要的有下列幾種:

(甲)火把誘殺——地鼠喜火,夜間一見火光,就要出洞。用秫稭,蘆葦,蔴稈,或乾草紮成火把,晚間發動婦孺,手執火把,下地去照,壯健的人帶攜掃帚,木棒等同時出發。地鼠見火出洞,即可用掃帚等工

具將其撲殺。

(乙)試探鼠洞——有的洞穴，並無地鼠居住。要區別洞內有無地鼠，可先將鼠洞用泥土抹上，看洞口封抹的泥土有無變動，可知洞內有無地鼠，再用下列幾種方法殺死，可以節省時間和用品而增加驅除的效果。

(丙)堵塞法——沿鼠洞先挖一銑深，再用土石堵塞壓緊，則地鼠一時不及打洞，不久就要悶死。

(丁)刺插法——在有鼠的洞中插入鐵絲，露出一寸許，等地



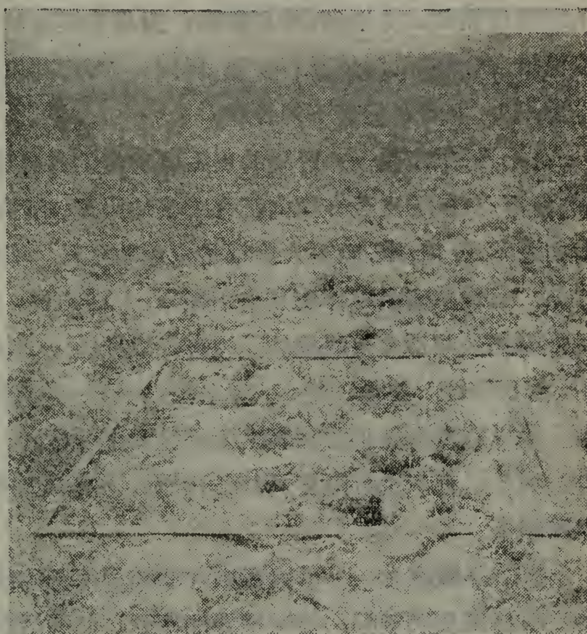
圖七十九　那達慕大會中的"摔跤"比賽



圖八十　那達慕大會中的舞蹈表演

鼠爬出,見鐵絲稍動,即將鐵絲在洞內刺插絞動,就可把地鼠刺死。

(戊)毒殺法——毒鼠的藥品有許多種:(1)炭酸鋇一份,麥粉四份,用水調成食餌。地鼠吃這種毒餌後,口渴要飲水,大都死在近水處。(2)安妥六份,麥粉一千份,和水調成食餌,毒力很強。(3)氰化苦的液體中浸入鋸屑,再把這種鋸屑放入鼠洞內,就可殺死它們。但毒物對家畜亦都有害,用時要注意。最好將毒餌等放在洞內,以免家畜吞食。



圖八十一 被地鼠破壞的草地

(己)其他方法——在鼠洞中或灌以水,或燻以烟,逼鼠出洞,設法捕捉,或將其打死。或先在洞的四週用石塊壘成一個窩,再誘出地鼠,則不易竄走,便於捕打。或用各種捕鼠機放在洞口也很有效。

第七節 野獸的利益

前幾節裏叙述了許多野獸的爲害情形和驅除方法。就一般講,草原裏的野獸對家畜,對草地,確是或多或少,直接或間接有害的。但在另外一方面,野獸也有許多利益。所以在經營草原時,對於各種野獸,

不可一概地去處理，格殺無赦，而應權衡利害，分別去留。對爲害嚴重的野獸自然要大力撲滅，除惡務盡；對爲害輕而利益大的野獸，就應加以保護，在適當的時期進行狩獵，保留一部，使其生息不絕。野獸的利益也屬不少，主要者約有下列各點：

（一）野獸產品——野獸的皮毛是珍貴的衣着原料。如貂，狐，旱獺，猞猁，灰鼠等皮裘在國內都有大宗的出產，經濟價值很高。野獸的肉如黃羊，野猪，麋，鹿等大多都是很好的食料。熊掌，鹿尾更是稀有的珍品。有許多產品可作藥用或工業用，尤爲貴重。如羚角，鹿茸，麝香，虎骨等都是非常貴重的藥品。總之野獸身體上的任何一部分都很有用，都很值錢。就是一毛，一絨之微，一蹄一角之賤，莫不有其利用價值。所以野獸產品也是我們生活資料的重要來源。有些野獸如鹿，狐等。現在已有人試行圈養，現在的野獸，在不久的將來，可能逐漸馴養而成家畜。

（二）點綴風光——草原區域大部較爲荒蕪，旣缺林木，亦少山水之勝。在這樣廣漠無際，情況單調的草原，如有活潑姣健的野獸奔馳追逐，飛躍跳躍於荒野叢草中，大可點綴風光，使草原景象爲之生色。到了秋冬的時候，跨駿馬，攜獵犬，馳騁狩獵，更是在草原上工作的人們很好的野外運動。所以爲害少而利益多的野獸，如麋、鹿、黃羊等應該保留，不要滅絕，讓它們自行繁殖，作爲狩獵的對象。

（三）其他利益——有許多野獸以其他較爲弱小的野獸爲食料，尤以食肉獸爲然。就這一點講，因其能減少其他野獸的爲害，於人類可算是有利的。

參考資料

① Rasmussen, D.I.et al. Comparison of range forage requirements of big game and livestock, 1941。

② 王　棟等：河西草原調査資料（未發表）。

③ 關於內蒙古自治區及綏遠，青海，新疆等地若干牧業區畜牧業生產的基本總結，人民日報，1953年9月9日。

④ 王　棟：內蒙錫盟調査資料，（未發表）。

第二十二章 有毒和有害植物

第一節 概 述

草原裏常生長許多有毒或有害的植物，往往使家畜受到傷害，甚至死亡，因而引起重大的損失。這也是在草原管理中應行注意的問題。

所謂毒質，係指任何物質，家畜吞食後足以致死或有礙其健康的成分。家畜食有毒植物後，其毒質吸入體內而循環於血液中，才能發生毒害。中毒的危害程度，一方視吸入毒質的多少，一方視毒性劇烈與否而定，也和毒質的是否易於排洩有關。毒質的是否易於吸收，中毒後爲害的輕重，和排洩的快慢，則隨植物的種類，毒質的成分，性質，與家畜的種類和個體情況而有差異。家畜中毒後，有徵象甚爲顯著者，亦有並無明確徵象者。毒質種類甚多，存在於各種牧地植物中，其毒害的程度，重輕不一，即同一毒質，對於各種家畜的影響，亦頗有差異。亦有同一植物，在某時期有毒，而其他時期無毒者，亦有某部有毒，而其他部分無毒者。

本章所謂有害的植物並非含有毒質的植物，而指生有芒刺等，對動物體要發生機械上傷害的植物。這種傷害雖不如有毒植物的厲害，而堅硬銳利的芒刺等部分，或刺入體表，或吞入腹內，往往足以引起表皮的破碎，以致發炎潰爛，傷害較重者甚至死亡。在草料粗老，種子成熟時，芒刺等較爲堅硬，爲害更甚。

經營牧場者要減免家畜受有毒和有害植物的損失，須事先注意防

範。預防於事前常較救治於中毒受害之後爲有效而省事。要防治家畜遭受毒害，應先明瞭各種有毒有害植物的形態，習性，生長情形，有毒有害的部位及時期，以及易受毒害的家畜，乃能防止意外損失的發生，並設法芟除之，或於適當時期飼餵不受毒害的家畜以利用之。

第二節　紫雲英類植物①②

(一)種類與形態——紫雲英類的有毒植物有兩種，一種淡色，一種深色，分隸兩屬。淡色紫雲英，隸棘苜屬 (Oxytropis)，學名 Oxytropis lambertti，爲害較劇，多年生，株高 30—45 公分，莖很短，複葉，葉片細長，略有毛，毛綠如橄欖。花呈白色，惟花冠上雜生紫紋，萼有時爲紅色。種子成熟時，觸其莢，轔轔作聲。



圖八十二　深色紫雲英，Astragalus mollissimus，A.放大的花

深色的紫雲英，隸紫雲英屬 (Astragalus)，學名 Astragalus mollissimus，其爲害較淡紫雲英爲次。葉較多，葉片短而闊，頂端圓鈍，葉上生毛頗顯著。花爲深紫色，莢短而肥，此皆爲與淡色紫雲英不同之點。

(二)受害的家畜——深色紫雲英的受害者馬，騾，綿羊爲較多，牛不常嚼食。馬如有他種草料，不喜吃深色紫雲英，但若缺乏優美牧草，逼使採食時，亦能積漸成習。淡色紫雲英則馬騾牛羊皆所喜食，尤在缺乏優美牧草時爲然。如有牧草，

大多皆捨淡色紫雲英而就食牧草，亦有已成習性繼續採食淡色紫雲英者，但若另換牧地，勿使有吞食淡色紫雲英的機會，則不久即失其嗜好。家畜採食此種毒草後的影響視各個體而異，有於一年的某一時期採食此草，連續數年而無害者，亦有在數月或數星期內中毒而死者。受害的家畜以幼小的馬與綿羊爲最甚。

(三)中毒的徵象——中毒的家畜，有時非常劇烈，數日內即死；有時較爲和緩，可延長至數月或一年之久，毒質的影響愈積愈重，家畜中毒後並無毒性，不能增加其抵抗力。中毒的第一症象爲行動滯笨，身體失其健康的常態，肌肉的動作不能控制；神經不健，易受刺激；步伐失常，搖搖欲跌；目鈍無光，視力不强，或竟失明；皮毛粗糙尤爲其特徵。肌肉失其控制，故行動不正常。例如中毒之馬每見轍跡而狂跳，或見欄柵而蹲伏以過，或盲目奔跑而衝撞於障隔物上。故乘騎中毒之馬，非常危險。牛中毒後亦有同樣情形，常跳躍，戰慄，或搖蕩其頭，動作瘋狂，體漸羸瘦，甚至飢餓而死。綿羊及山羊中毒後，行動較爲和善，體弱滯笨，蹣跚易跌，難於起立，性情倔强，常離羣他逸，管理困難，毛成塊脫落，且不能自知約束，每沉溺水塘中，最後常發生嚴重的痙攣，逐漸耗竭而死。便祕亦爲各種家畜中毒的徵象。

(四)治療的方法——有毒紫雲英所含的毒質對於家畜生理上的影響尙未明瞭，故中毒家畜尙無適當的治療方法，如家畜中毒未深，値得施治，應立即調換牧地，加餵適宜的飼料。綿羊中毒初期，如能察覺，可行肥育，然後出售，因毒質於肉無何影響。若中毒已深，不能肥育，則除利用其皮革外，不能有何作用。馬中毒後難以復原。因中毒而起的便祕，可服瀉鹽，長成之牛每服約用 450 克，小牛60克，馬 250 克，羊 120 克。具有瀉性的食料如苜蓿，油粕等亦有治便祕之效。馬的神經失常，可每日餵以 14—20 克的福和爾熔液，或和入飲水中，或和入穀類飼料中均可。中毒的牛可將少量的馬前霜鹼注射於皮下。每日約用0.009—0.0

13克。牛馬的治療皆須繼續至三十日以上,乃能收效。蓋中毒之因由來甚漸,故須要較長的時間才能恢復。

(五)中毒的防止——有毒紫雲英不能由根繁殖,可於地面下二寸處切斷之,以絕其生機。此種植物生活力甚强,種子能歷久不死,幸其子不能藉風力傳佈,不易散及遠處。生長有毒紫雲英的牧地可用鋤耘除之,但須每年連續耘鋤二三次,並年年行之,乃能根除。鋤耘的時期宜在五六月間,因此時種子尙未成熟,且剷除易於識別。幼稚的家畜不可放牧於生長有毒紫雲英的草地,而在牧草缺乏之處,尤所切忌,家畜亦有仿效性,幼畜見他畜採食紫雲英,就要仿行,所以喜食有毒紫雲英的家畜宜另行放牧,或淘汰之。又在密生有毒紫雲英而不及剷除的草地,宜加圍隔,不可放牧。

第三節 飛燕草③④

(一)種類與形態——飛燕草爲毛茛科(Ranunculaceae)飛燕草屬(Delphinium)的一種,種類甚多,大小不一。其重要者有高飛燕草和和低飛燕草兩種。二者形態習性互有不同。高飛燕草喜濕潤,常生於山谷中,其學名爲 Delphinium barbeyi 。低飛燕草宜較乾之土,其學名爲 Delphinium menziesii 。二者多生於較高的土坡。

飛燕草爲一二年生草本,莖高30—60公分,莖葉都被短毛。葉分裂成細狹片,自春至秋,莖梢開許多彩色的花,排列成總狀或圓錐花序。萼五片,後二片有長距;花瓣2—4片,後二片亦有距,套在萼片距中;蓇葖果1—7個。

(二)受害的家畜——受害的家畜以牛爲最多,於綿羊不僅無害,且爲其優美的飼料。馬於飼養試驗時,如餵多量的飛燕草,亦常中毒,但在放牧時,任其自由採食,則很少發生以此中毒的事情。

(三)含毒的部分及時期——飛燕草在地上各部皆含毒質,而以葉

爲尤甚，花有時亦含毒質。種子含毒最烈，幸成熟後卽散落地上，不易被家畜所採食，故爲害較少。種子成熟後，葉部的毒質減少甚多。至低飛燕草則在其生活各時期皆有毒，幸其生活期較短，僅於五六月間有害，且以繁殖不密，家畜卽有採食，亦難致死。

(四)致死的數量——據飼養試驗的結果，家畜呑食飛燕草的量須在其體重百分之三以上，乃有毒害。體重800斤的牲畜若食25斤的飛燕草，則將有危險。致死之量與飛燕草的老嫩，家畜的體質特性亦有關係，有時被食之量須達體重百分之八或九以上，方足以致死，若僅食少量的飛燕草，尙無危險。如草地豐茂，卽雜生飛燕草，亦無大害。



圖八十三　高飛燕草 Delphinium barbeyi A.莖葉花各部；B.葉；C.莢；D.帶距的花。

(五)中毒的徵象——家畜食飛燕草中毒後常致便祕，如能通便，毒質漸可減輕。有時發生氣脹，以致窒息而死。中毒的家畜每呈特異的神態，前足不能直立，常分開後足，並用頭支持其身體，每至跌倒，若毒輕不足斃命，則跌倒的次數較少。中毒的其他徵象爲全身戰慄，肌肉失其控制，行動不安，步伐硬直，唾液太多，脈搏細弱，腹部因便祕而感痛苦，如起反胃，則爲卽將死亡之兆。各種飛燕草的中毒徵象完全相同。

若毒輕不至於死，則恢復甚快，二三日即可告愈，且無永久的傷害。

(六)治療的方法——家畜一有中毒徵象，若能即行施治，不使便祕，可免斃命。治療藥品曾試用氯化鋇，咖啡精，馬前霜鹼，過錳酸鉀等，但皆無效。皮下注射水楊酸石榴素，氯化匹羅卡品及硫酸馬前霜鹼等均有相當效果，治愈者約佔96%，但以試驗次數尚少，尚不足證明其眞正的效力，如能從早施治，當更有效。藥量的配合，450—550市斤重的家畜，約用0.065克的水楊酸石榴素，0.13克之氯化匹羅卡品及0.032克的硫酸馬前霜鹼。重體900市斤以上者倍其量，若呈虛脫之象，則可皮下注射20毫升之威士忌酒或50%的酒精，注射地位應在肩部。如倒伏地下，宜將頭部抬高，以防受氣體的壓力而致窒息，任其靜臥，如中毒不重，即可漸愈。

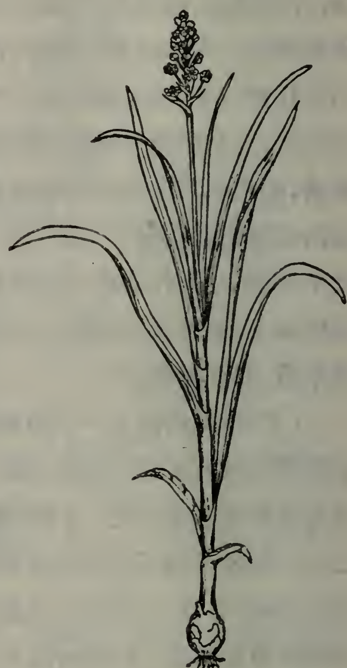
(七)中毒的防止——消滅飛燕草的最好方法莫如掘去之，其主根必須掘至地面下四五寸處切斷，方能根除。尚有一有效的方法爲刈割，即在叢生飛燕草之處，三年內經過四次的刈割，便可滅絕。第一年刈割二次，每長至四五寸高時着根割去之；第二年第三年仍俟高達五寸時刈割，每年各割一次即可。又在生長飛燕草的牧地，可於早春先牧綿羊，將飛燕草食盡後，再行牧牛，便無危險。放牧小牛時宜特加注意，而在早春草稀，牛體羸瘦時，尤須嚴防中毒。建立障隔物，亦爲防止中毒的一法，惟所費常較刈割或挖掘爲多，且土地不能利用，於經濟上殊不合算。

第四節　毒百合⑤

(一)種類與形態——毒百合亦名『鹼草』或『豬馬鈴薯』，百合科(Liliaceae)，棋盤百合屬(Zygadenus)。本屬約有十種，多少皆有毒。其中以 Z. gramineus 爲最毒，Z. venenosus 次之，Z. elegans 及 Z. paniculatus 又次之。毒百合爲直立的多年生草，生自地下的塊莖或球莖，葉狹長如禾草，花色或綠，或黃，或白，成總狀花序或圓錐花序，花被

散開，蒴有三室，熟時於其基部裂開，種子有角無翼。性喜濕潤，惟過濕或過乾皆非所宜。

(二)受害的家畜——受害的家畜以綿羊爲最多，牛馬抗毒性較强，有時亦中毒，猪能掘食其球莖而無害。故亦謂之猪馬鈴薯。其生長較他種植物爲早，若在早春牧草未盛時。牧羊於生有此種毒草之地，最易中毒，且母羊的乳汁中亦含毒質，小羊往往因此受害。



圖八十四　毒百合 Zygadenus gramineus.

(三)含毒的部分——中毒的家畜究由於吞食地下的球莖或地面的部分，研究結果頗多參差。此種植物各部皆含毒質，種子亦有毒，其球莖亦含多量的毒質。綿羊的能否拔食球莖視土壤質地而定。在土質疏鬆的草地易於拔出，亦易於中毒。

(四)致死的數量——中毒致死的數量視家畜的大小，特性，及是否飢餓而異。長成的綿羊須食 $1\frac{1}{4}$—$4\frac{1}{2}$ 斤之料，乃可致死，小羊較少。牛馬中毒之量，亦比例於其大小及體重。

(五)中毒的徵象——家畜中毒後口吹泡沫，有時嘔吐，行動不安，心臟衰弱，呼吸失常，痙攣，氣脹，肌肉軟弱，步伐蹣跚，四肢癱瘓，臥後不易起立。其症象頗不一致。隨中毒的輕重及時間的長短而異。有時中毒後昏迷數小時即死。

(六)治療的方法——各種解毒藥品，皆須及早施治，否則均難見

效。以毒質通過胃部以後，即不能消除，各種治療方法，均未成功。防止之法惟有隨時剷除之，並在早春牧草未盛時，勿放牧綿羊於生有此種毒草的場地。

第五節　毒　芹⑥

(一)種類與形態——毒芹係繖形科（Umbelliferae）芹葉鈎吻屬（Cicuta），學名爲 Cicuta occidentalis。多年生，多生長於水邊濕地。長自塊根，莖管狀，高一公尺餘。葉成羽狀細裂，葉緣具齒形。常有總苞，但無小總苞，花白色，果實卵形或球形，略扁，光滑無翼，而有顯著之脊，種子成筒狀。根有特殊的麝香氣味，根內生平行的橫隔。性喜濕潤，常生長於河邊或低濕之處，故控制較易。



圖八十五　毒芹Cicuta occidentalis. 左爲根和莖的基部，內有橫隔，基部葉片較爲闊大；右上爲花序；右下爲一般的葉片。

(二)受害的家畜——受害的家畜，據各學者的研究，雖意見不一，大概高等動

物馬、牛、羊皆易中毒，人類亦然。中毒的家畜，除非立卽施治，否則多不及挽救。

（三）含毒的部分——學者對於毒芹枝葉所含毒質的多少，各異其說。一般意見皆認爲在其生長初期，各部皆含毒質。其根亦含劇烈的毒質，極少之量卽足以致任何高等動物於死亡。新鮮根的中毒量，對每100市斤體重，馬爲0.1市斤，牛爲1.25市斤，羊爲0.21市斤，猪爲0.15市斤。

（四）中毒的徵象——家畜中毒後口吐泡沫，小便特多，痙攣劇烈，背向上拱，呈非常痛苦之狀，呼吸困難，心臟跳動失常，毒發甚快，中毒之牛，自初見毒象後，有在十五分鐘內立卽死亡者，有時延長至二三小時死去。

（五）治療的方法——家畜發現中毒徵象後，若立卽施治，採用解毒之劑，或可有效。以毒發迅疾，痙攣甚劇，稍遲卽不及治療，醫亦無用。治療方法，初期給予吐劑，以單寧酸溶液洗胃，可皮下注射嗎啡以減輕其痙攣，一面灌以瀉劑，或可有效。有謂服以猪油，亦能見效者。惟與其施治於中毒之後，不如預防於事先之爲愈。

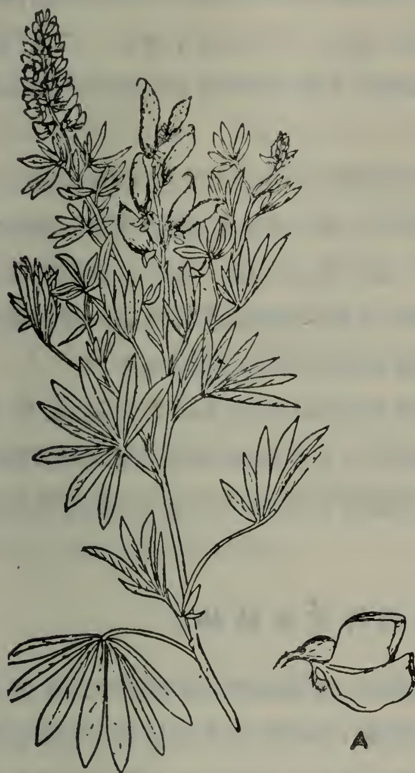
（六）中毒的防止——毒芹生於濕地，且根深不過五寸，故拔除甚易爲力。又此種有毒植物的生長常限於較小的區域內，可圍以障隔物，勿使家畜採食，以免中毒。

第六節　羽扇豆⑦

（一）種類與形態——羽扇豆，豆科（Fabaceae），羽扇豆屬（Lupinus），學名爲 Lupinus alpestris。多年生草本，常生於山坡的斜面，在無毒的時期，亦爲優良的牧地。莖直立，高二三尺，葉爲掌狀複葉，有長柄，小葉約十片，葉與莖皆密生白色茸毛。春秋之季，枝梢開蝶形花，如穗狀，呈紫、白、紅等各種顏色。果實爲長圓形莢果，表面密生茸毛。莢

內有種子 2—5 粒，子腎狀，有黑白斑點。

(二)受害的家畜——羽扇豆所含的毒質對於各種家畜皆屬有害，而尤以綿羊的受害爲常見，馬有時亦因中毒而死，牛中毒者鮮有所聞。乾羽扇豆或含有50%羽扇豆的乾草，如收割時羽扇豆已結子，每因此發生重大的損失。



圖八十六 羽扇豆. Lupinus sp., A.花

(三)含毒的部分——羽扇豆的果實含毒較多，常爲毒死綿羊的原因。死後檢視其胃，每含多量羽扇豆的莢及種子，是以預備調製乾草的羽扇豆，如收割時果實已熟，莢內含有成熟的種子，最爲危險。羽扇豆的青莢有甜味，故尤爲綿羊所喜食。家畜若採食多量的潮濕羽扇豆，常起氣脹。

(四)致死的數量——關於綿羊食羽扇豆致死的數量，C. D. Marsh 氏等曾作下之試驗，用綿羊兩頭各餵以 150 莢中等大小的羽扇豆莢，莢均含卽將成熟的種子，食後 45 分鐘，二羊皆呈劇烈的中毒徵象，一小時後均死。又據 Marsh 氏的報告⑧，謂體重 100 市斤的綿羊，飼以$1\frac{1}{2}$市斤的成熟果實，卽足致死；若用去子的空莢，則須餵 3.4 市斤方足以致死。

(五)中毒的徵象——中毒的家畜動作瘋狂，步伐蹣跚而不規則，呼吸困難，體溫升達 40°C，口吐泡沫，遇物則用角接觸之。痙攣亦為徵象之一，尿液增加，有時帶血。家畜中毒後，有的在數小時至一二日內死亡，亦有並不劇烈，隔數日方斃命者。死後的檢驗，其症象與中紫雲英毒者相似。

(六)治療的方法——據學者的試驗，對中毒的家畜，尚無有效的治療方法。重碳酸鈉有解毒之效，但須一見中毒徵象，立即施治。放血之法有時為牧夫所採用，但在科學上並未證其有效。在中毒初期可用過錳酸鉀液洗胃，亦可用醋酸，磷酸，硫酸，鹽酸或酒石酸等的稀釋液解毒，稀酸可減低毒質的溶解性，而鹼類則能促進其溶解吸收。

(七)中毒的防止——羽扇豆的毒害亦如其他毒草之宜防止於事先。在羽扇豆種子將熟時，切忌牧羊，尤以飢餓時為然。如欲用以調製乾草，宜俟種子已十分成熟，調製時能打落其子，方可收割，或於開花前收割，亦較安全。

第七節　石南科有毒植物

石南科(Ericaceae) 亦名杜鵑花科，或為灌木，或為喬木，分佈很廣，尤以熱帶，溫帶為多，寒帶亦有生長，本科有許多種植物含有配糖體毒質，家畜誤食後往往中毒而死，損害很大。茲將本科主要的幾種有毒植物分述於後：

(一)馬醉木——馬醉木屬 (Pieris)，學名為 P. japonicum, D.，株高可達十公尺，葉有柄，呈厚而寬的披針形，兩端尖，邊緣有鋸齒。春季開白花，着生在枝的頂端，成複總狀花序，花冠卵形，先端有五淺裂，蒴果，球形。

全株有毒，葉部更多。葉質粗硬，味苦而辛辣，有臭氣，故平時家畜皆不喜食。但在早春缺料飢餓時，亦常嚙食。中毒家畜以馬為多，羊次

之。中毒徵象爲流涎，嘔吐，知覺過敏，四肢痲痺，體溫高昇，呼吸迫促。中毒後服以少許瀉鹽，可減輕其毒害。治療可注射硫酸阿託品，鹽酸古柯鹼等。

馬醉木雖爲有毒植物，而其葉和莖的煎汁可用以驅除蝨、蛆、及畜體的皮膚寄生虫。煎時加十倍水，用時再和水稀釋。

(二)羊躑躅——石南屬(Rhododendron)，學名爲 R. japonicum, Suring。株高二三公尺，葉有柄，呈倒披針形，頂端鈍而有微凸，全緣波狀，有疏毛。花頂生，淡紅色，2—8朶叢生，花冠呈鐘狀漏斗形，五裂，裂片呈卵形。蒴果，圓柱形，五室。中毒症狀及療法參閱馬醉木。

(三)緘木——緘木屬(Xolisma)，學名 X. elliptica Nakai. 株高可達 10 公尺，葉紙質，卵形或橢圓形，先端尖，基部圓形或心臟形，上面無毛，下面脈上有微毛，初夏新梢上開白色總狀花序的花很多。花冠筒狀，下垂，外面稍有毛，先端分裂，裂片向外反捲。蒴果，球形，有五室。中毒症狀及療法參閱馬醉木。

第八節 草地的其他有毒植物

草原的有毒植物種類甚多，其主要者已於以上各節分述其毒害情形及防治方法。茲再就其他的有毒植物略言其概要。

(一)醉馬草⑨——禾本科 (Gramineae)，羽茅屬 (Stipa)，學名爲 Stipa sibirica Lam。多年生草本，莖叢生，分枝或不分枝，光滑，高 50—80公分。葉狹長，平展，頂端尖，長30公分許，闊 3—6 公厘。葉鞘疎鬆，粗澀，無毛，小舌膜質，長圓形。花序狹長，長15—25公分，分枝細弱，直立，貼近主軸。小穗圓柱形，長約一公分，花梗較小穗爲短，穎略相等，紙質，綠色，長圓披針形，脈 5——7 條，長 6—10 公厘。外殼厚韌，芒長 1—2公分，基部有毛，下部呈螺旋形捩轉，在中部之下方屈曲。

醉馬草在西北區各草原分佈甚廣，耐寒冷，抗乾旱，尤以在排水良

好的陽坡爲多。此草含有毒質,家畜吃後,麻醉而失知覺,口吐泡沫,但不致死,隔一二日自愈。據當地牧民云中毒後如灌以醋,有解毒之效。一般家畜若非飢餓過度,都不喜吃,因而繁殖很盛,分佈甚爲普遍。

(二)馬利筋——蘿摩科(Asclepiadaceae),唐綿屬(Asclepias),一年生或多年生草本,高60—100公分。葉對生,長橢圓形,或披針形。花開於梢頭,黃赤色,繖形花序,花後結蒴果,成熟則裂開,吐出生有白絲的種子。本屬植物有幾種含有毒質,牛馬綿羊皆受其害。家畜雖不甚喜食,但在飢餓時亦常採食。此種植物多生長於高燥之地,根向四周廣佈,生活力甚强,不易芟除,子上生有白絮隨風吹散,易於繁殖。欲防止中毒,飢餓的家畜不宜放牧於生有馬利筋的草地,或先將此草芟除,然後放牧。



八十七 馬利筋 Asclepias pumila.

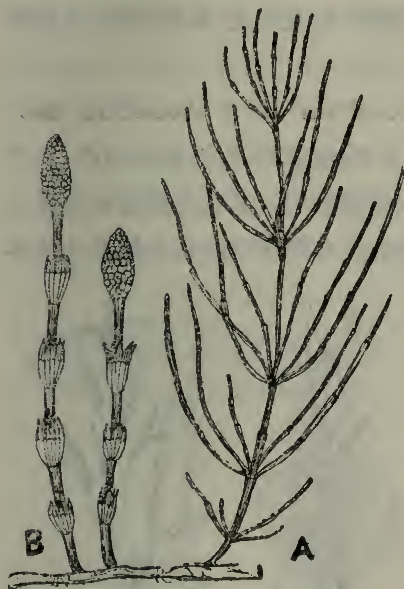
(三)槲樹——山毛櫸科(Fagaceae),槲屬(Quercus),落葉喬木,葉大,長倒卵形,緣有鋸齒,背面有褐色之毛,葉柄短,互生。花單性,雌雄同株,果實爲堅果,圓形,如拇指大,頭部有碗狀殼斗,外面有向外



圖八十八 槲樹. Quercus gambellii.

反生的鱗毛。有害部分主要爲葉，殼斗次之。家畜如採食其葉或幼芽過多，常致中毒；若食量有限，則無毒害；若全食槲葉，每起便祕，因以生病，甚至死亡。受害家畜以牛爲主，馬羊兎等也要中毒。

（四）問荊——木賊科(Equisetaceae)，木賊屬(Equisetum)，學名E. arvense L.，多年生草本，有地下莖。地上莖分裸莖與實莖，自根莖的節上生出。裸莖係營養莖，綠色，圓柱形，有縱溝及結節；實莖係胞子莖。馬，牛，羊皆要中毒，初興奮不安，後肢體痲痺，行動蹌踉，漸失知覺，以至昏迷。



圖八十九 問荊，Equisetum arvense. A.營養莖；B.胞子莖。

（五）衛茅——衛茅科（Celastraceae），衛茅屬(Evonymus)，學名 E. striata Loes.，落葉喬木，高二公尺，枝幹生硬皮質的翅狀突起。葉有短柄，橢圓形，先端尖，邊緣有鋸齒，對生。六月開花，淡黃綠色，花小而多，排列爲聚繖花序。蒴果，成熟後裂開，種子黑色。葉及果實有毒。中毒家畜以羊爲多，症狀爲下痢，嘔吐，陷於脫虛而死。

（六）顚茄——茄科(Solanaceae)，顚茄屬(Atropa)，學名 A. belladonna L.，多年生草本，高二公尺，莖直立。葉互生，卵形，端尖，表面平滑，裏面葉脈上有茸毛。夏日開花，色帶綠褐，上緣紫褐。果爲黑色漿果。全株有毒，根部更多。家畜吃了都可中毒，羊兎抗抵力較强。中毒後初興奮，痙攣，後脫力，痲痺。

(七)馬兜鈴——馬兜鈴科(Aristolochiaceae)，馬兜鈴(Arlstolochia)，學名 A. debilis Sieb et Zncc.，多年生纏繞草本，有惡臭。莖平滑。葉互生，有長柄，形如甘薯，呈三角狀或心臟披針形，全緣。夏日葉腋開花，色紫綠，呈不整齊筒狀，基部膨大，中部狹小，內面有毛，蒴果，球狀。全株有毒，種子更多。馬和牛常中毒，消化器和腎臟發炎，多尿，後尿閉，見血尿，出血性下痢，食慾反芻消失，嗜眠，瞳孔放大，後肢痲痺，呼吸困難。

(八)烏頭——毛茛科，烏頭屬(Aconitum)，學名 Aconitum sinense Sieb.，株本直立光滑，高一公尺上下，底部葉頗多，梢上開花，呈兜狀。烏頭與高飛燕草相似，僅觀其葉，更難辨別。其花有顯著的差異，飛燕草的花有距，烏頭的花成兜狀而無距。烏頭所含的毒質較飛燕草爲烈，牛不喜食，綿羊或有因採食烏頭而致中毒者。症狀爲流涎，嘔吐，眩暈，蹣跚徬徨，四肢痲痺，呼吸困難，瞳孔放大，二三小時中倒斃。療法可給吐劑，施行胃洗滌後，內服單甯酸，多能治愈。

(九)蕨——水龍骨科(Polypodiaceae)，蕨屬(Pteridium)，學名 Pteridium aquilinum.，多年生草本，莖長，匍匐於地中，隨處生葉，葉大，爲數回複葉，長一公尺許，小葉有缺刻。蕨根有毒，葉新鮮時有毒，乾葉無毒。但除非採食過多，受害家畜較少，綿羊間有因此中毒者。

(十)麥角菌——麥角菌科



圖九十 麥角菌. Claviceps purpurea
左爲帶有麥角菌的黑麥穗，右爲帶有麥角菌的無芒草穗。

(Hypocreaceae)，麥角菌屬，學名爲 Claviceps purpurea。寄生於禾本科植物的子房內，外部暗紫色，內部灰白色，形如角，直或略彎，長約一公分上下。各種家畜皆要中毒，而以馬的抵抗力較强。中麥角菌毒後的徵象爲精神困乏，分泌冷汗，神經失常，全身痲痺，先自喉舌開始，遍及各部，消化亦起妨礙。懷孕的家畜中毒後常致流産。因中毒而患壞疽病者，蹄踵皆生乾疽，繼因耗竭而死。家畜如有中毒徵象後，即須移牧他處，並服以解毒之劑，惟以去毒頗慢，難見速效。對壞疽部可施行切斷。

(十一)毒蠅蕈——香蕈科(Agaricaceae)，毒蠅蕈屬(Amanita)，學名爲 Amanita muscaria，係最劇烈的毒菌，分泌黏液及惡臭，設蠅類棲止其上，則受毒而斃，因以得名。菌體頗大，單獨生長，常發現於松林中及乾燥瘠薄的土壤。其幹及冠常爲白色，鮮爲紅色或紫色。幹中空，基部膨大，附生鱗片，冠頂爲鮮黃色，橙色，或紅色。冠頂光滑，常生變狀鱗片。其毒質每足以爲害人畜。中毒的徵象爲呼吸困難，心臟不振，神經失常，繼以昏迷，終因心臟衰弱，八小時至二三日內斃命。療法可行胃洗滌，或內服單寧酸，並用阿托品行皮下注射。


圖九十一　毒蠅蕈 Amanita muscaria

(十二)小酸模——亦名牛舌草，蓼科 (Polygonaceae)，酸模屬(Rumex)，學名 R. acetosella L.，多年生草本，地下莖肥厚，呈紅黃色。地上莖直立，呈紅紫色，高 30 公分。葉有長柄，呈長橢圓狀披針形，基部呈箭形。初夏莖梢生穗狀淡紅綠色小花6—8枚，排列成疎圓錐花序。

花單性，雌雄異株。瘦果卵形，外包三片翅狀宿存萼，莖葉帶酸味，全株有毒。馬牛羊皆可中毒，採食量少，毒性微弱，採食量多，發生急性中毒。症象爲蹌踉，流涎，胃腸炎，下痢，瞳孔放大，痙攣，呼吸速迫，發汗虛脫而死。療法可內服鈣劑，注射乳酸鈣或生理鹽水，灌腸，宜大量飲水。

(十三)蕁蔴——蕁蔴科(Urticaceae)，蕁蔴屬(Urtica)，學名U. thunbergiana, Sieb et Zucc.，多年生草本，高60—90公分。雌雄同株，葉生對，有長柄，卵圓形，先端尖銳，基部心臟形，邊緣呈粗鋸齒狀。夏秋莖頂葉腋開淡綠色細花，排列爲穗狀花序，花有花被四枚，卵形。莖葉均生刺毛，內含毒液，刺入皮膚，酸痛異常，發泡腐蝕。此草牧區常見，工作時要當心。家畜如採食，消化器官黏膜卽要發炎，好在家畜很少採食。

(十四)菟絲子——旋花科(Convolvulaceae)，菟絲子屬(Cuscuta)，學名 C. epithymum.，一年生寄生蔓草，纏繞莖，纖細如絲，呈黃色或紫褐色。初生地上，後寄生其他植物上，莖有吸盤，吸取養分。葉小呈鱗狀，無葉綠素，夏開小花，有短柄，簇生，花冠卵圓狀或鐘狀，蒴果。犢牛及馬易中毒，症狀爲後肢痙攣。

(十五)毒麥——禾本科(Gramineae)毒麥屬(Lolium)學名 L. temulentum L.，一年生草本，葉脈很細，有縱溝，葉面粗糙，葉鞘紅紫色，光滑。初夏抽穗，小穗爲長橢圓形，合 15—18 個排列爲長穗狀花序。缺下護頴，上護頴線形，外頴橢圓形，先端尖，有芒。種子有毒。各種家畜皆要中毒，症狀爲痲醉，倒臥地上，瞳孔放大，失知覺，呼吸困難，腹痛，痙攣。輕者可變更牧地，重者可服吐劑，行胃洗滌。

第九節 草地的有害植物[10]

對畜體機械上有害的植物，其爲害雖不如有毒植物之甚，有時也很重大。用乾草飼餵家畜時，常有種子的芒刺，硬殼，或其他部分刺入眼

內或喉舌及其他部分而致感受痛苦,減經體重,甚至死亡。茲將重要的有害植物分述於後:

(一)雀麥屬植物——雀麥屬(Bromus)的主要有害植物有雀麥(學名B. japonicus),六月雀麥,(學名B. tectorum),毛雀麥(學名B. villosus),紅雀麥(學名B. rubens)等多種,皆常爲害家畜。其爲害的原因及影響完全相同。種子成熟時,若放牧家畜,其尖銳的外殼及粗硬的長芒往往刺入眼,唇,齒,舌,喉,胃,腸等部及體面的皮膚,致感痛苦,並引起發炎。欲免其害,宜於種子未成熟前放牧。

(二)大麥屬植物——大麥屬(Hordeum)植物亦甚有害,如松鼠尾大麥(學名 Hordeum jubatum),尤爲厲害,每株生芒很多,若於成熟時放牧,或乾草中含有此種植物之芒,頗爲危險,綿羊更易受害。羊的背頸腹等部如刺有多量的芒,則行動艱苦,步伐失常,不思採食。終至皮膚粗硬,毛亦粗糙無光,難售高價。甚且拒絕進食,飢餓而死,或因體弱致病。生有松鼠尾大麥的草地,無論用以放牧或製乾草,皆應在種子成熟前行之。如乾草中含有多量的松鼠大麥芒,而因無其他飼料,必須用以飼餵時,不可將乾草置於草架,而應舖置地上,俾家畜能注意選食。

(三)羽茅屬植物——羽茅屬(Stipa)的 S. spartea及S. comata 皆頗有害。其芒甚長,有達數寸者,其穎亦頗尖銳,容易刺入皮膚及消化器官的表皮內。有時刺入眼球,遂致盲目,不能採食,飢餓而死。種子成熟時芒的中部彎曲,其下有緊密的旋度,故附着於皮上或毛內,不易脫落。欲免除其爲害,亦應於未成熟前先卽利用之。

(四)三叉芒草屬——三叉芒草屬(Aristida)的重要者有 Aristida adscensionis 及 Aristida fendleriana 等亦頗有害。外穎堅硬,芒通常分爲三支,成熟後帶芒的種子隨風吹散,尖端向前,刺入家畜的皮毛中或眼鼻等部,使家畜感受痛苦。

第十節 家畜中毒的防止

家畜中毒後雖可用藥醫治之,但或因服毒較多,或因中毒較久,而難以救治,即能挽救而醫藥之所費爲數頗鉅。其較爲經濟而省事的辦法,與其施治於中毒之後,不如防止於中毒之前。防止之法,除有毒有害植物的芟除另節申述外,茲就家畜放牧與草地管理上應行注意之點列後:

(一)草地放牧不宜過度——放牧過度的草地,牧草衰替,有毒之草得以乘機蔓延。家畜僅食牧草,不足果腹,不得不吞嚙毒草。故在牧草茂盛的草地,家畜中毒的機會少,牧草衰替的草地,家畜中毒的機會多。

(二)春季放牧不宜過早——春季放牧太早,牧草尚未茂盛,家畜以不得飽食,勢必吞嚙毒草。且牧草常被家畜嚙食,生機較弱,養料較少,春季發育較遲,而毒草則較少被食,生機較強,根部積貯養料較多,春季發育較早。是以早春放牧,家畜每易中毒。

(三)食鹽宜有適當的供給——家畜放牧時,如無充分食鹽,往往口味失常,且行動不安定,難於管理。家畜如已中毒者,若缺乏食鹽,其體內的毒質亦不易排除。其他鹼鹽含氯化鈉較少,或不含氯化鈉,用以餵畜,不甚安全。又天然的鹽塊,若成分不好,亦不能用以替代食鹽。如欲採用天然鹽塊時,應先取樣品,加以分析,乃可決定其能否適於飼畜。

(四)牧地宜有充分的水源——水分不特爲家畜正常時生理上所必需,且在中毒時,多飲水分可稀釋毒質,減輕其爲害,並使體內毒質易於排洩。是以牧地須有充分的清水供飲家畜,而在生有毒草的牧地,尤爲必要。

(五)家畜放牧時的管理——家畜自曾經放牧之區調換至另一牧區時,往往驅趕較長的距離,而在驅趕時常發生中毒情事。是因驅趕時家畜不暇選擇,盲目吞嚙,以致誤食毒草,而遭死傷。是以驅趕家畜,不宜太急,使有選食牧草的時間,以免中毒。或先使食飽,然後驅趕,則家畜

不甚貪食，吞嚥毒草的機會自亦較少。

放牧羊羣時，牧夫爲圖省事起見，往往連續數夜停宿於一地，起初一二日羊羣即就其停宿的附近覓食牧草，若不遷居，則一二日後，附近牧草已盡，每吞嚥毒草，致遭意外。且停宿處附近的牧草又以放牧過度而致耗竭。爲防停羊羣中毒，並避免牧草耗竭起見，宜時常或每夜換一停宿之地。

驅趕畜羣常經的路線，因牧草時被採食，有毒植物較多，家畜易於中毒。故驅趕畜羣的路綫宜常更易，不可循沿舊途，庶牧草的生長可保繁茂，有毒植物不易發生。若無新路可走，而必須通過舊道，則沿途宜設帳幕，以便照顧，加餵飼料，以免吞食毒草，並多給飲水，以利毒質的排洩。

第十一節 有毒有害植物的芟除

有毒有害植物的芟除，視其生長習性，繁殖方法等而異。玆擇較爲有效的芟除方法分述於後。

(一)多牧不受害的家畜——毒害植物對於各種家畜的爲害，輕重不一，亦有於某種家畜有害，而於他種家畜無害者。放牧時可選擇不受害或受害較輕的家畜，多行放牧以阻扼其生長，而耗竭其生機，例如飛燕草於綿羊無害，在生長飛燕草的牧地，可時常放牧綿羊。但僅恃牧羊尙不足以根除之，蓋飛燕草在若干地域係宿根的多年生植物，難以消除，且若放牧太重，其他優良的牧草亦將同趨耗竭。是以毒害植物的芟除，除多牧不受害的家畜外，並須輔以他種方法。

(二)刈割——植物刈割後，再生莖葉時，需消耗其積貯根部的養料，養料的耗損愈多，則植物的生機愈衰。若連續刈割三四次，則養料既盡，植物自將衰弱而死。牧地毒害植物的芟除常採用此法。

(三)耘耙——淺根的毒害植物可於耘耙時除去之，此法較爲輕便

易行。耘耙時深淺宜適度，過淺則僅切斷其根的上部，遺留之根仍能生活；過深則不特耘耙費工，且根部往往與表土連結，易於復活。總以勿太深入，而能消滅其生機爲度。耘耙後並須翻轉草皮，打落附着根部的土粒，則易於乾死。耘耙宜擇天晴之日行之，最爲有效，若於下雨時耘耙，或耘耙後卽下雨，則徒勞而無功。

（四）拔掘——深根的毒害植物，或生有地下莖或匍匐莖的毒害植物，非耘耙所能消滅，刈割亦難見效。此種毒害植物宜用銑掘出其根莖。在土質疎鬆的地區或乾濕適度之時可用手拔除之。

（五）化學藥品的利用——用化學藥品殺死毒害植物雖間有施行，惟結果不佳，以施用化學藥品後毒害植物固被殺死，牧草難免被殺，殺草的化學藥品甚多，如亞砒酸鈉，食鹽，石油等皆屬有效，但欲選用祇殺毒害植物而不傷牧草的藥品，殊不可能耳。

參考資料

① Sampson, A.w.: Range and Pasture Management, 1923, 250頁。

② Marsh, C.D.: The locoweed disease of the plants, U.S. Dept. of Agric. Bull, 112, 1909。

③ 同①，255頁。

④ Marsh, C.D. & Clawson, A.B.: Larkspur poisoning of livestock, U.S. Dept. of Agric. Bull. 365, P. 12, 1916。

⑤ 同①，261頁。

⑥ 同①，264頁。

⑦ 同①，266頁。

⑧ Marsh C.D., et al.: Lupines as Poisonous Plants, U.S. Dept of Agric. Bull, 405, P. 32, 1916。

⑨ 王　棟等：河西走廊草原調查資料，1951年，（未發表）

⑩ 同①，284頁。

第二十三章　草原的保養

我們對於草原如祇知利用，而不加保養，則其生產力一定要日漸減退，草料產量低歉，質地粗劣，甚至完全荒廢。要維持或提高草原的生產力，必須看草原的情況隨時施行適當的處理。本章就有關草原保養的重要措施分述於後。

第一節　草原情況的檢查

對草原要進行必要而適當的措施，必先瞭解實際的情況。所以在草原的工作人員應該隨時隨地注意觀察，檢查草原的利用管理情形，以及各項措施實行後的效果和影響，作爲進一步加以改進的根據。工作人員應隨帶記載簿及草原詳圖，以便將檢查所得的情況隨時分區記下。檢查時應作全面的瞭解，其主要內容有下面所列的許多問題。本章其他各節則祇就草原的保養加以申述。

(一)關於牧草的情況：

(甲)牧草的消長。如那種牧草在那區逐漸減少或增多；雜草的盛衰，有無侵佔草場，喧賓奪主的情形；那種雜草在增多或減少等。

(乙)在放牧地區，放牧是否適當，均勻，是否太早或太遲，有無重牧或輕牧等情。放牧的家畜種類，頭數及時期是否適宜等。

(丙)在刈割的地區，刈割的時期和次數是否適當，刈割後牧草的生長是否正常，刈割地和放牧地的配合利用是否合宜等。

(丁)在休閒牧地或延遲放牧的地區，注意牧草的恢復情形及結子

繁殖情形等。

(二)關於土地的情況:

(甲)土壤的構造有無劣化情形，放牧後地面是否板結。

(乙)土壤是否缺乏肥料,有機物是否缺乏,有無泛鹼等情。

(丙)地面有無冲刷，積水或荒廢等情。

(三)關於家畜的情況:

(甲)畜羣的大小和組成是否適宜，公母畜的比率和不同年齡牲畜的頭數比例是否恰當。

(乙)各種種畜的生殖力是否健全，特別注意生殖機能較差或不育的種畜，以便及時淘汰。

(丙)各種家畜對各種牧草的適口性及牧食情形。

(丁)各種家畜的生長發育情形及生產性能。

(戊)畜羣中有無病疫和寄生虫等發生。平時亦須定期請獸醫師檢驗。

(己)由於角鬥,中毒,或野獸等引起的傷害情形。

(四)關於工作人員的情況:

(甲)工作的分配情形，輕重忙閑是否均勻適當。

(乙)工作人員的工作能力,工作情緒,工作作風等。

(丙)獎懲的處理是否得當，思想認識上有無問題。

(丁)工作上有無好的經驗，值得交流推行。

(五)關於草原情況的其他問題:

(甲)障隔物,庇護棚，及餵鹽，飲水等設備有無損毀或不合適的地方，以便及時加以修理或改建。

(乙)道路,河流等有無損壞,須否修築。

(丙)野火發生的地點，原因和損害情形。

(丁)野獸對牲畜和草地的爲害情形。

(戊)林木的成活和生長情形，以及被家畜牧食的損害情形。

(己)農作和飼料作物的栽種及生產情形，和畜牧業的配合是否適當。

第二節 耘 耙

(一)耘耙的必要——草原區的草地雖大部皆係永久性質，所長牧草亦多屬天然生長的野草，必要時亦須加以耘耙，一如栽種的牧草。草原的利用無論放牧家畜或刈割草料，歷時既久，地面緊實，土壤組織劣化，尤以在經常放牧的草原爲然。草地經畜蹄踐踏後，土中空氣缺乏，水分養分均難滲入，若不加以耘耙，則新草固難發生，老草亦將逐漸衰退。

家畜在草原放牧時，隨意排洩糞便，分佈不能均勻，若不加以耘耙勻佈，往往一部積糞太多，壓死牧草，一部缺乏糞肥，地瘠草瘦。

草原常繁生嚙齒類動物，如地鼠，野兎，旱獺等。此種動物繁殖迅速，穴地而居。洞口往往將爬出之土堆成小丘，故在有嚙齒動物繁衍的草原，常見小丘壘壘，對於牧草生長很有妨礙。草地亦常有蟻類營巢成丘，也足損害牧草。且這種鼠穴蟻丘使草場地面崎嶇，行車不便，放牧時人足畜蹄往往陷入洞穴而受傷害，均須及早耙平，以保護牧草的生長，並避免意外的損失。

草原常生長有毒或有害的植物，若任其繁殖蔓延，不加芟除，則常足以阻扼牧草，傷害牲畜，引起重大損失，亦須耘耙以除去之。

在氣候土壤等自然條件較爲優越的地區，牧草生長較盛，歷年既久，地面往往結成厚密的草皮，阻礙空氣的流通和雨水肥料的滲入，使老草生機漸衰，新草亦不能發生，這種草地亦須耘耙以切破草皮，才能促進新草的生長。

草原生長的草類，有的質地優美爲家畜所喜食，有的質地粗劣爲家畜所厭棄。由於放牧時家畜多選食優美之草，以致好草漸少而劣草漸

多。要促進優良牧草的生長,耘耙尤屬必要。

(二)耘耙的利益——根據上述理由,草原施行耘耙,其重要的利益有下列各點;

(甲)改善土壤組織——耘耙可切破緊密的草皮,耙鬆固結的表土,使之疏鬆膨軟,則雨後水分可灌注土中,施肥後養分可滲入地下,空氣亦易流通,而水分,養分,空氣三者皆爲牧草生長所必需。

(乙)分佈家畜糞便——耘耙時可將堆積地面的糞便耙開,不特使之分佈均勻,並能促進糞便的氧化分解,將其所含的養分變成可給態,以供牧草的吸收利用。

(丙)清除根楂雜草——耘耙可以清除殘餘的粗老根楂及侵佔地面的雜草,蘚苔,地衣等植物,使牧草易於生長。

(丁)芟除毒害植物——耘耙可芟除有毒或有害的植物,以減輕或避免牲畜的中毒或受害。

(戊)促進優良牧草的生長——優良的牧草需要優良的環境,生長才能茂盛,而粗劣之草則在惡劣的環境較佔優勢。草地經過耘耙後,土質改善,地面清潔,水分養分空氣均能滲入土中,不特可以促進新草的發生,且能刺激優良牧草的繁榮。

(三)耘耙的施行——在大面積的草原,用粗簡的工具由人力耘耙,勢難普遍施行。且草原區地廣人稀,勞力缺乏,故耘耙工作必須利用機械。而在根莖叢密,草皮堅厚的草地更須運用堅强的耘耙機,由畜力或拖拉機拉動。耘耙機上或裝齒或裝耙,或裝圓盤。耘耙時期可視草原情況而定。一般每年早春生長季開始時須行耘耙,以切破草皮,耙鬆表土,刺激新草的發生。每次放牧之後,須耘耙以疏鬆固結的土塊,並勻佈家畜的糞便。即在刈割的草地,每隔若干時間亦須施行耘耙以改善土壤的組織。但在氣候乾旱,地多砂礫,牧草稀疏的草地,應先採取其他措施加以改進。除畜糞的勻佈,雜草和有毒有害植物的芟除,須行局部的

耘耙外,不可驟行全面的耘耙。

第三節 施 肥

(一)施肥的必要——欲維持並增進草原的生產力,施肥亦為必要的措施,而在刈割草料的地區,施肥尤屬迫切。草地歷年生長草料,飼餵牲畜,土中養分不絕耗損。在年產600市斤乾草的草地,每市畝每年耗損的養分約有九市斤的氮,一市斤多的磷,八九市斤的鉀,及五市斤多的鈣①。此種耗損的養分若不隨時加以補充,則地力日減,草料日歉,所能餵養的牲畜亦必日少,甚至完全荒廢。在放牧的草地,家畜排洩的尿糞,雖可補充一部分吸收的養分,仍不足抵償全部的耗損。若在刈割草料的草地,則牧草生長時自土壤吸取的養分,全賴施肥以抵補之。

土中養分除被生長的植物吸取外,尚有一部養分被雨水所溶失。且被水溶失的養分皆在易被植物吸收利用的狀態,故對於地力的損害非常嚴重。此種損失視雨量多少,地面平斜,土質黏鬆,有機物多少,及地面植物的疏密等情況而很有差異。大概在雨量多,地面斜,土質疏鬆並缺乏有機質,且地表植物稀疏的草地,被雨水溶失的養分較為嚴重,所以對於施肥的需要也較為迫切。

土中含氮化合物經分解後,往往變為游離氮或氨而在氣體狀態放散空中。土壤乾燥,溫度高,有機質少,均足以促進氮質的散逸。風力的吹刮往往將肥沃表土吹散,亦足以減損地力。此種耗損雖應設法加以防止,亦須施肥以增補地力。

(二)肥料的種類——肥料種類甚多,大概化學肥料成分較為純粹,就其所含成分,可分氮肥,磷肥,鉀肥,鈣肥四類;有機肥料往往含有多種要素,就其來源有廐肥,綠肥,骨粉,禽糞,人糞尿等多種。茲分別簡述其成分,性質於後:

(甲)氮肥——重要的氮肥有硫酸氨,硝酸鈉,硝酸鈣等數種。作為

肥料用的硫酸氨約含21%之氮，易爲土壤所吸收，忌與石灰及鹼性肥料同時施用。硝酸鈉含15.5%之氮，效力很快，易於流失，宜分次施用。硝酸鈣約含13.0%之氮及25—27%之鈣，富於吸水性，肥效迅速，亦易流失。

(乙)磷肥——重要的磷肥有磷酸鹽礦，過磷酸石灰，鹼性鐵渣等。磷酸鹽礦爲磷酸與鈣，鐵，鋁等的化合物，約含83.6%之磷酸三鈣($Ca_3(PO_4)_2$)，或38%之P_2O_5，難溶於水，肥效很慢。過磷酸石灰係用磷酸鹽礦加硫酸製造而成，主爲磷酸一石灰與硫酸鈣之混合物，肥效迅速。鹼性鐵渣爲鍊鋼時的副產物，約含18%之P_2O_5，難溶於水，但肥效較磷酸鹽礦爲快。

(丙)鉀肥——含鉀的化學肥料有鉀瀉鹽，氯化鉀，硫酸鉀等。鉀瀉鹽平均約含12.3%之硫酸鉀及2.0%之氯化鉀，常含多量食鹽，致有礙種子的發芽及幼苗的生長。氯化鉀約含80—85%之氯化鉀，或50%之K_2O，及10—20%之氯化鈉。硫酸鉀約含44%之K_2O，肥效較氯化鉀爲高，對於土壤無甚爲害。草木灰亦爲鉀肥的一種，並含磷，鈣等元素。其中鉀質概在碳酸鉀的狀態，肥效較快。

(丁)鈣肥——常用的鈣肥有生石灰，消石灰、碳酸鈣，硫酸鈣等。生石灰即氧化鈣，施用時須先經水化。消石灰即氫氧化鈣，常自空中吸收二氧化碳而雜含一部份的碳酸鈣。石灰石的主要成分爲碳酸鈣，磨碎後亦爲主要的鈣肥。硫酸鈣通稱石膏，亦常用作鈣肥。

(戊)有機肥料——牧場產生的廐肥爲優美而主要的有機肥料，除含氮，磷、鉀、鈣等要素外，並含多量的有機質可改善土質，又含很多細菌等可增加土中微生物的作用以分解養料。綠肥除供給養料外，亦含多量有機物，其肥效尤以豆科植物爲大。骨粉含磷鈣氮等要素，除去油脂的骨粉約含5%之氮及50%之磷酸三鈣。禽糞視來源而異其成分，鷄糞約含50%之水，1.63%之氮，1.54%之P_2O_5及0.85%之

K_2O,肥效甚速。

(二)需肥的表徵——施肥之前先要瞭解土中缺乏何種成分。土中需要何種肥料可視土壤性質,植物生長狀態或土壤分析而定。

就土壤性質言,大概黑色土壤都富於有機質及氮質。表土有白色物積聚者含多量鉀質及其他鹽類。取土樣加鹽酸或其他强酸而起泡沫者含多量鈣質,無泡沫者缺鈣。土壤的物理性亦與其成分有關,大概黏土富於鉀質,而常缺少磷鈣;砂土中氮,磷,鉀都較缺乏;腐植土雖富於氮而都在不可給的狀態,需要鈣,磷,鉀等肥料。

就植物生長狀態言,如土壤物理性良好,雨水日光皆很充分,而植物低小,莖葉不盛,葉綠素缺少帶黃色,或早期開花結實者,概係缺乏氮質的徵象。植物莖葉特盛,花實發育不全者,爲氮質過多,磷鉀不足之徵。成熟延遲,種子空虛者,爲缺磷之徵。莖葉雖盛,而軟弱易倒,或易生病害者,爲缺鉀之徵。

土壤分析雖可測定土中各種要素的存量但所得結果往往和植物的生長情形及肥料的實際需要不盡相符。故仍當參照土壤的其他性質及植物的生長情況,以確定需肥的種類與程度。

(四)肥料的施用——肥料的施用視其種類,成分,及風土等情形而異。氮肥較易流失宜每年分次施用。早春牧草開始生長前可施一次氮肥,以後每次刈牧後最好能再行施用。每公頃全年可施 150—300 公斤的硫酸氨或 200—400 公斤的硝酸鈉。磷,鉀、鈣等肥料可每隔數年施用一次。每公頃每年可施 150—200 公斤的過磷酸石灰,50—100 公斤的氯化鉀,或 150—200 公斤的草木灰。放牧的草地,土中耗損的鉀質可由尿糞還諸土壤,黏土常含較多的鉀質,故在黏質土壤而又用於放牧之地,不必施用鉀肥。鈣肥也需要,尤以酸性土爲然。可根據土壤酸度,每五、六年施用一次石灰粉,每公頃用量約二、三公噸至四、五公噸。

荳科牧草較少或荳科牧草生長不盛的草地，宜先施用磷鈣等肥料，以促進荳科牧草的生長，等荳科牧草生長既盛，再施氮肥。若在此種草地先施氮肥，則將阻扼荳科牧草的生長，減低草料的品質。

廐肥呈效較慢，宜在冬季或早春施用。如擬翻耕，宜先將廐肥散佈地面，翻耕時卽可將廐肥犂入土中。廐肥施用時腐熟的程度視氣候土質而異。温暖地區可用六成腐熟的廐肥，寒冷地區須用十分腐熟的廐肥。黏重土中肥料分解遲緩，宜用十分腐熟的廐肥；輕鬆土中肥料分解迅速，可用較爲新鮮的廐肥。廐肥的用量每公頃每約 20 公噸。泥炭或堆肥亦可施用，每公頃可用 20—40 公噸。

第四節 雜草的芟除

(一)雜草的爲害——草原生長的草類大部都是天然生長的野草，本節所謂雜草係指家畜不很喜吃，質地粗劣的草類而言。這種雜草不特其草料的營養價值很低，不爲家畜所喜吃，甚或含有毒質或生有芒刺等有害物，足以傷害畜體，而雜草生長時和優良牧草爭取養分水分，遮蔽日光，阻塞空氣，有礙優良牧草的生長。所以在草原生長的雜草，也和栽種的草地一樣，必須加以芟除。

(二)防止的方法——廐肥堆肥等有機肥料往往含有雜草種子，施用前須先經充分腐熟，以殺死之。草原上如播種牧草時，須選用純淨的草種。施行各種適當措施以促進優良牧草的生長也可阻扼雜草的發生。

(三)芟除的方法——草地生長的雜草因不爲家畜所喜食，生長常佔優勢，繁殖很快，若不及早芟除，則蔓延愈廣，爲害愈甚。芟除的方法視雜草種類而異。低矮的雜草，如延命菊(Bellis perennis)，車前草(Plantago屬)等，可設法促進牧草的生長以阻扼之。牧草生長盛，則此種雜草自歸淘汰。生有地下塊根或塊莖的雜草，如薊(Cirsium spicatum)，羊齒(Pteridium aquilinum)，酸模(Rumex Sp.)等，須挖掘至適當

深度以根除之，或連續刈割幾次，一俟生起，即再割去，不使長成，則其塊根莖中積貯的養料逐漸耗竭，自趨消滅。生有匍匐根莖的雜草，如白茅(Imperata cylindrica)等，每一節上皆能生根發芽，必須將其根莖掘出檢去，方能除絕。

第五節 野火和燒草

本節所謂"野火"和"燒草"雖指同一現象，而意義和影響則完全不同。野火係指自然發生的或不愼引起的火，對草原常造成重大的災害。燒草係指有計劃有目的一種措施，如行之適當，常有利牧草的生長。

(一)草原發生野火的情况——草原時常發生野火，尤以秋後草枯時爲多。一旦火起，順風蔓延，難以撲滅。燃燒範圍有時廣達數十百里，燃燒時間往往歷數日乃至二、三十日之久。盛燒時烟火瀰漫，方向難辨，人畜常無法逃生，致被焚斃。此種情形在國內各地草原皆屬常見。據內蒙東部的統計，在 1950 年一年中發生野火的次數卽在百次以上②，直接焚斃的人畜數以千計，因草料被焚，飢餓而死的牲畜，更難估計，所以野火的防範也是在草原管理中不可忽視的問題。

(二)草原發生野火的原因——草原發生野火的原因雖有時可能由於牧夫或管理人員失愼所致。而大多皆係自然發生，自然起火的原因約有下列各點:

(甲)草地積聚多量的莖葉及草根，腐爛時醱酵生熱，常致發生自然燃燒。在低濕之處，此種有機質腐爛而生沼氣，尤易起火。

(乙)草原氣候概較乾旱，秋後草枯，尤易燃燒，一朝火起，遂蔓延附近，有燎原之勢。卽在春夏間草綠時，如值天旱，亦易着火。

(丙)土中往往含有硝鹽，積聚地面，具有引火助燃作用。再草原經久放牧牲畜，死畜屍體卽遺留地上，致骨骼狼籍，其磷質亦爲引起野火的一因。

(丁)草原常繁生地鼠,旱獺等囓齒動物,穴地而居,洞中空氣流通,起火後益使燃燒劇烈,難以撲滅。

(三)燒草對於土壤的影響——燒草對於土壤影響很大。茲就土壤構造,溫度,養分三方面分言其發生的變化。

(甲)破壞土壤組織——土壤燒過後因有機物被毀,往往結成堅硬的土塊,尤以表層土壤經較長時間的燃燒後爲然。因而減低滲透作用,使水分空氣等難以流通。

(乙)增高土壤溫度③——燒草時地面溫度可能昇至華氏 1000 度左右,但爲時甚短。以草料燃燒迅速,大概溫度在華氏 500 度以上之時間,普通不過三分鐘,而在燒後十分鐘即逐漸降至正常的溫度。即在放牧期間,燒過的土壤其溫度亦常較未燒過者爲高。在表土 2.5 公分深的平均最高溫度在燒過的土壤較未燒過者約高 6.7°C,平均最低溫度約高2.3°C。在表土三寸深的平均最高溫度約高 2.0C°,平均最低溫度約高2.3°C。

(丙)對於養分的影響——草地燃燒後,地面莖葉及表土中的有機物多被焚去,損毀一部養分,尤以氮質爲多。但燃燒對於土壤養分亦有其有利的一方面。牧草的莖葉及其他有機質燒成草灰後,其中所含礦質較易被植物所吸收利用。即就土中氮質而言,土壤燒後硝化作用易於發生,故土壤表層下所含的有機物反易分解。

(丁)加劇冲刷作用——草原經過燃燒後,地面蓋覆的植物被火焚毀,下雨,刮風時,表層土壤易於流失或吹散。在傾斜的草地燒過後冲刷作用將更見增劇。

(四)燒草對於植物的影響——燒草對於植物的影響視種類而異,利弊互見。

(甲)樹木荊棘等木本植物經燃燒後多被焚毀,難以再生,故在生長林木的草地更須嚴防起火,而在叢生荊棘有礙牧草生長之處,經燃燒後

可阻扼荊棘的發生,有助牧草的生長。

(乙)草類經燃燒後的生長情形又視生長年限及習性而異。大概一年生草根淺,燒後難以復生; 多年生草根深,燒後仍能生長。就生長習性言,生有地面匍匐莖的草燃燒時易被毁焚,生有地下莖的草燒時不易受傷,燒後仍可再生。

(丙)燒草時將已死的植物及殘留地面的枯老莖枝焚去,可促進新莖的發生。且此種新生草料較未燒過而生出者生長均勻而含水多,質地較好,爲家畜所喜食。

(丁)草地燒過後因土壤溫度較高,且有草灰遺留地面,故次春牧草生長較早。但燒時草籽被焚,將減少新株的發生。至燒草對於草料產量的影響則結果不一。據 Graber 氏③ 的估測,生長藍草的草地經燃燒後,地面莖葉的生產量減少 71.3% 至 52.4%, 地下根莖的生長減少 34%。但據 Green 氏③的估測,燒過的草地其產草量較未燒過者增多一倍以上。由此可知燒草的影響至爲複雜,爲利爲害未可一概而論。

(五)燒草的施行與控制——燒草對土壤及牧草的影響利弊互見,視燒草時期,燒草次數,燃燒程度,燒時之風速和土壤水分,及草地植物生長情形等而異。大概在生長多年生牧草且有地下莖牧草的草地,而又雜生灌木荊棘或粗劣野草須加清除者,或地面遺留粗老莖稈有礙新株發生者,可行燒草。燒草時期宜在冬季,但在預備冬季放牧的草地,或冬季草料缺乏時,皆不宜燒草,而當盡量利用草料餵養牲畜。

燒草如能行之適當固屬有利,可以刺激新莖的發生,可以改進草料的質地,可以清除荊棘和粗劣的草類。但如任意燒草,於草地往往有害無益。是以燒草有時雖爲改進草原的必要措施。但必須有計劃的去施行。燒草時必須出動較多工作人員同時携帶引火及打火用具,密切控制,限於有燒草必要的地區,不使蔓延,釀成火災。

草原發生的野火,爲害重大,必須嚴防,注意下列幾項措施:

(甲)在草原內嚴禁吸烟或攜帶引火物品，燒煑食物時，要格外當心。

(乙)檢拾牲畜骨骼，加以磨製，既免助長發火，並可作爲肥料或家畜補充飼料。

(丙)重點耕耙，填平鼠類的洞穴，並分散積聚的根樁。

(丁)在牧區四周燒去或割去一丈五尺左右寬的牧草，作爲防火道，可阻擋野火的蔓延。

(戊)築防火溝堤，挖掘一公尺深，半公尺寬的小溝，同時卽以掘出之土在溝旁堆成小堤，溝堤配合亦可阻止野火蔓延。這種方法化工較多，不如上法的簡便易行。

(己)我們在牧區工作時，如遇野火，且將燒及時，可先燒去附近牧草，等火燒到，人可站立先已燒過之處，不致被火灼傷。

(庚)平時組織羣衆，準備打火用具，訓練打火技術。一朝火起，大家動手，人人參加滅火工作。

第六節 冲刷的防止

水和土的保持是在草原管理中不可分割的兩個問題。冲刷的發生因子很多，而以水的作用爲最大，最顯著，也最普遍。水分能保蓄土中，不使流失，則不特土壤可免被冲，且以土中水分增多，植物生長茂盛，更可增加水分的保蓄量，減輕冲刷的爲害。故保水卽所以保土，保土亦所以保水，二者互爲因果，互相作用，而有密切的關係。

草原區域保持水土的關鍵主要在於牧草生長的盛衰，而牧草的盛衰尤與草原處理的是否適當有關，草原的各項措施，凡有助於牧草的滋長繁榮者，亦有利於水土的保持和冲刷的防止。

冲刷的防止，除想法促進牧草的滋長繁榮外，還有其他許多方法，視具體情況而異，玆分述於後。

(一)溝狀冲刷的防止——在傾斜窪陷之處，下雨時水流向低窪處集中匯注，形成溝狀冲刷。低窪愈深，水流的匯集愈多，冲刷的作用愈劇。往往在朝夕之間，地面發生重大的變化，若不及早防止則勢將坍成深谷，破壞草地，釀成災害。防止溝狀冲刷的方法，可於溝中築土壩或土台，視傾斜的坡度和冲刷的輕重，每隔15尺至30尺築壩一道。這樣不特可以節節擋水，減輕冲刷，且可留阻泥沙，淤塡溝底。建築土壩或土台時，可用樹枝藁稈等編紮成排，逐層襯墊，以防坍倒。

(二)層狀冲刷的防止——在平緩的斜坡，受風雨的作用，就要發生層狀的冲刷。防止的方法可沿等高線開掘水溝，同時即將開溝掘出之土，堆置小溝下沿，築成土畦。長坡可每隔適當距離分段開溝築畦。如此層層留阻，收效更大。在斜坡上較凹陷之處，可沿等高線築分水小土壩，則不僅可以減輕層狀冲刷，並可防止溝狀冲刷的發生。

(三)風力冲刷的防止——上述防止冲刷的方法是主要用以防止水力的冲刷。要防止由於風的吹刮作用所引起的冲刷，可種植防風林帶以減低風力，並在風沙嚴重的地區，栽種具有壩沙固沙作用的樹木，如楊柳，水桐，檉柳等能隨處生根，不怕沙壓。(參閱本書第十一章，第六節)在草原地區普遍生長的芨芨草，駱駝刺等叢生植物亦有固沙作用。

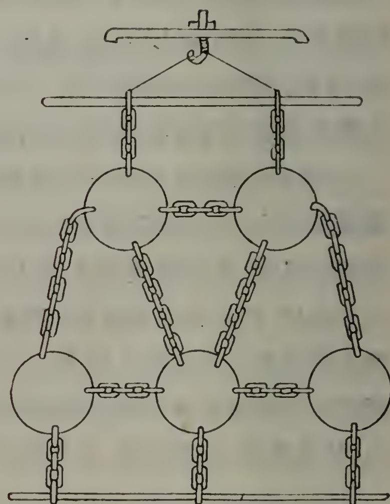
(四)栽種牧草是防止冲刷最有效的方法——牧草栽種易，長成快，根羣密佈土中，枝葉滿蓋地面，防止冲刷，最爲有效。在牧草稀疏，發生冲刷的草地，應即減輕放牧，或停牧相當時期，或播種適當牧草，並使之充分生長，則牧草株本增加，枝葉茂盛，其防止風水冲刷的作用常較其他方法爲有效。上述土壩土台，土畦等築成後，均應隨時栽種牧草以保護之。凡以防止冲刷爲主要目的而栽種的牧草，須選擇長成快，生長期長，枝葉叢密，根羣發達，且有地下莖或匍匐莖者最爲適宜。

第七節 其他保養工作

(一)畜糞的勻佈——草地在放牧之後，地面積聚很多的畜糞。這是草地最有價值的有機肥料，但糞多的地方，草被壓死，造成禿地，且在其周圍生長的草料每不爲家畜所喜食。所以在放牧的草地定期將畜糞勻佈開是草原管理的日常工作之一，這樣可產生生長均勻而茂盛的草料。

在放牧期間，畜糞的勻佈工作應每三、五日進行一次。如越時過久，畜糞乾燥後，就不容易勻佈開，所費的勞力較多，且被壓的牧草生機也難以恢復。施行分區輪牧的草場，大概每一小區放牧四、五日後移牧他區，此時即應隨時在放牧過的草地，進行佈糞工作。放牧後如要耘耙，則佈糞的工作可結合去做。否則應另行勻佈畜糞。

勻佈畜糞可以使用普通的耙，耮或齒耙。或用堅硬的樹枝編紮拖排，也很適用。如有舊的馬車輪，可照下圖所示，改造成佈糞的工具，尤爲有效④。這種佈糞圈由五個舊輪用鍊互相聯繫，可用一匹馬拉，如耙兩次，十小時內能耙 3.5—4.0 公頃，如耙一次，十小時內可耙七、八公頃。



圖九十二 用車輪改造的佈糞圖

(二)牧餘草料的收割——牧地每次放牧時應使家畜將應吃的草料完全吃盡。但實際上，草地經過放牧之後，總有或多或少的草料剩餘下來，這種草料概較粗劣，若任其殘留地面，不時阻扼新草的發生，到下次放牧時，以長得過老，家畜更不喜吃。家畜要食嫩

草，也感困難，甚至因莖稈粗硬，家畜的面部或口腔易被刺傷。所以一區放牧已竣，轉移到另一區放牧的時候，必須將牧餘草料收割。又如芨芨草駱駝刺等在牧區草地常佔優勢，而家畜祇食其幼嫩部分，未被牧食的剩餘莖稈非常粗硬，更加須要割除。殘餘的草如面積較大，應用割草機刈割，可以節省勞力和時間。如殘餘的草分散在較小的面積，卽可用鐮刀刈割。

畜糞的勻佈和牧餘草料的收割都是草原保養的必要工作，可以提高牧草的產量和質地。茲將蘇聯在奧卡河附近，實行這種合理措施後的效果，摘錄如下⑤。

表二十九 勻佈畜糞和刈割牧餘草料對產草量的影響

處理情形	每公頃草料產量（公斤）	每公頃家畜採食量（公斤）	草料利用百分率（%）
不加處理	301	205	68
勻佈畜糞	300	212	71
收割牧餘草料	329	241	73
勻佈畜糞並收割牧餘草料	347	266	77

（三）鎮壓——草地經冬季一再凍結融化之後，常致表土浮起，和心土不相連接，不特水分不能上昇，牧草根部亦失其憑依，養分水分均難吸收，故在早春天氣轉暖，牧草開始生長時，須行鎮壓。鎮壓工作可用滾軸，由畜力拖拉。如早春草地潮濕，遽行鎮壓，不特工作困難，反足破壞草地。須等地面乾至適當程度，然後進行，則工作便利，不至損壞草地。

（四）積雪——在乾旱的草原，設法增積雪量並使雪水盡量滲入土中，由於土壤水分的增加，可大大提高草料的產量，延長牧草的生長。要增積雪量，可施行下列幾種方法⑥：

（甲）雪畦——在地面積雪厚達 10 公分以上時，將雪堆築成畦，畦

條在地面縱橫交叉成方格狀，畦高 30—35 公分，畦間的距離約 10—20 公尺。這種工作可在雪後無風時進行。

(乙)雪堆——將地面積雪堆成圓錐形，每個雪堆基部的直徑約一公尺，每隔六公尺許，築一雪堆，星羅棋佈在牧地上。

(丙)耕雪——雪後將地面積雪翻耕入土。耕雪應在溫度 5°C 左右時進行。冬季中可視當地情況行若干次耕雪。

參 考 資 料

① 王 棟：草田輪作的理論和實施，1953 年，63 頁。

② 還振舉：中國的內蒙牧區，1951 年，83 頁。

③ Stoddart, L.A. & A.D.Smith: Range Management 1943, 387頁。

④ 中央農業部：畜牧獸醫選輯(8)，1953 年，38 頁。

⑤ 中央農業部：畜牧獸醫選輯(4)，1953 年，39 頁。

⑥ БЕГУИЕБ, А.П.著，黃昌澍譯：家畜的放牧，1953 年，48 頁。

第二十四章 粗劣草原的改進

前一章裏所述的保養工作是對一般較好草原而言，這章要申述的是就粗劣草原說明其劣化的原因和改進的方法。對較好草原的保養工作當然也適用於粗劣草原，但在粗劣的草原，必須針對實際情況，施行各種綜合性的措施，才能加以改進。

我國各地的草原都在原始狀態，大部地區自然條件概較惡劣，加以過去利用又不合理，生產力都很低歉。就是本來較好的草原，亦因經過長期的不合理利用，而日趨劣化，漸被破壞，甚至荒蕪廢棄。現在我國大力展開全面的經濟建設，而在畜牧區域的首要工作就是改進粗劣草原。

第一節 粗劣草原的成因①

要改進粗劣草地，必先考查情況，瞭解其成因，然後針對原因所在，加以適當措施，才有事半功倍之效。粗劣草原的形成，主要不外由於土壤，氣候，和管理三方面的原因。茲分別說明於後：

(一)土壤——土壤爲牧草生長所憑依，所以土壤的優劣好壞直接足以影響牧草的產量和質地。如土壤的組織黏鬆適當，地力肥沃，又無過度的酸質或鹼質存在，則牧草的生長自較優異。反之，如土壤組織太黏或太鬆，地力瘠薄，或有多量的酸鹼，則牧草自必難以繁茂。

(二)氣候——氣候的情況除足以直接影響牧草的生長外，並和土壤的性質有密切關係，因而間接影響到草原的優劣。氣候的各種因子，如雨量、溫度、光照，以及風霜雪雹等和牧草生長的關係已詳本書第

二章各節。茲就氣候和土壤的關係而言，例如在乾旱地區，雨量少而蒸發盛，由於過度的蒸發，土壤下層的鹼質昇積地面，形成鹼土，我國西北地區就是由於這種原因，有許多草原變成鹼地。鹼質少的，尙能生長些耐鹼性强的植物，如鹼蓬（Suaeda glauca），檉柳（Tamarix chinensis）等；鹼質重的，往往一片白色，片草不生，完全荒蕪。又如在多雨而較冷的地區，若地勢較低，土中含水過多，由於細菌的分解作用較慢，有機物的積聚較多，就形成酸性土壤，優良牧草難以生長。國內較爲濕潤而較冷的地區和高山草原區就有這種情況發生。所以氣候的因子直接間接都和牧草的生長有關，而足以影響草原的好壞。

（三）利用和管理——利用管理的適當與否和草原的優劣更有密切的關係。利用管理對於草原的影響更較土壤氣候爲重大。如利用合理，管理適當，就在氣候失調，土壤惡劣的地區，亦能用人力改造自然，補救天時地利的缺陷。否則，卽使氣候土壤等自然條件都很優越，但如利用管理不得其宜，草原也要漸趨粗劣。國內草原區的牧民，大多祇知利用草料，放牧牲畜，從來不施肥料，還要檢拾畜糞，當燃料燒，遂使土壤缺乏有機質，地力一日減低一日。又在水草較好的草原，大家爭相放牧，形成嚴重的重牧現象。優美的牧草因放牧過度而逐漸減少，甚至完全消滅，粗劣之草和雜草乘機侵入。重牧更厲害的，連粗劣的牧草也難生長，而致荒廢。至於地面的耘耙，雜草的芟除，草地的分區輪牧等措施，在過去也都沒有進行。這種情況在國內草原區是普遍存在着，所以草原的劣化也是普遍在發生。

第二節　粗劣草原的一般改進措施

粗劣草原的改進，其具體措施隨草原情況而異。茲將在不同情況下的改進和更新方法分述於後。

（一）在有好草，草類比率尙適當，因放牧稍重而開始衰替的草場，

改進措施須施肥,耘肥,減輕放牧,或休閒相當時間,不割不牧,使之復興。

(二)在有好草,草類比率尚適當,因放牧稍輕而草質粗老的草場,改進措施須加重放牧,並將粗老之草刈割,同時施肥,耘耙等工作仍屬必要。秋後如有粗老牧草剩餘,而冬季草料充足,除刈割外,亦可行燒草,則來春牧草生長茂盛而均勻,草質亦較佳。

(三)在因重牧較久,或風土乾旱,好草減少,株本稀疏,地乾多砂的草場,改進辦法須行延遲放牧,使好草有繁殖機會;同時應多施廐肥等有機肥料,以增加養分,並增進土壤的水分保蓄力。廐肥的施用量每市畝約2000—4000市斤。耘耙亦可減少蒸發,保蓄水分,但在地面砂礫較多的地區,耘耙之效不顯,所以不必耘耙。如能增闢水源,適時適量地灌溉草場,更好。

(四)在因重牧過久,並風土乾旱,牧草株本稀疏,好草缺乏,地乾多砂的草場,改進辦法除增闢水源,多施有機肥料,減輕放牧或延遲放牧外,並須加播耐旱的優良牧草。不的耕耘,若行之不當,原來本已稀疏的牧草將更要減少。

(五)在因輕牧較久,劣草勢盛,好草減少,地尚肥沃,雨量亦足,草皮叢密的草場,改進辦法須分行翻耕,每隔5—10市尺翻耕一行,坡地按等高線翻耕。然後行延遲放牧法,使好草繁殖,就可在翻耕的行上生長好草。如豆科牧草較少,可施磷,鈣等肥料促其繁榮。每市畝可施過磷酸鹽二、三十市斤,石灰粉一、二百市斤。如有必要,每市畝並可加施十五市斤上下的氯化鉀。同時要抑止粗劣牧草的侵佔可放牧牛羣或行刈割。

(六)在草皮叢密,土質肥沃,草質尚好,但須加播某種優良牧草的草場,可分行翻耕,再行耙平.然後播種優良牧草。

(七)在地尚肥沃,草皮叢密,但草質粗劣,缺乏好草的草場,如仍須

用以放牧相當時期，可分期分行翻耕，播種優良牧草。先每隔四、五尺翻耕一行，播種牧草；等新草長成，在其行間再行翻耕播種。這樣三、五年後全部草場均可改進更新。如在改進過程中，另有其他草場利用，則可全部翻耕，改種優良牧草。翻耕時可施用石灰及鹼性鐵渣等，以促進草皮的分解及新草的發生。

上述各種改進措施進行時必須注意下列問題：

（甲）播種的牧草須適合當地的自然環境。

（乙）播種時期一般宜在雨季中或雨季將臨時爲最好。春夏多雨，冬季雪少之處宜春播。秋冬間雨雪較多之處宜秋播。砂土及排水暢通的草地，冬季雨雪雖多，不易積水，而春暖較早，春播爲宜。黏土及排水不良的草地，如冬雪又多，常至積水，且春暖遲，等水乾播種，每致延誤，秋播爲宜。

（丙）播種新草後第一、二年皆須從輕刈牧，使之充分發育。

（丁）改進草場時要看情況，和施肥，耕耘及芟除雜草等措施配合進行。

第三節　乾旱砂質草地的改進②

砂質土壤組織疏鬆，養分易於流失，水分的保蓄力也很低，所以土質瘠薄，水分較少。如氣候乾旱，雨量稀少，則水分更見缺乏，成爲限制草原生產力的主要因子。我國西北區的草原很多部分都是這種類型，內蒙自治區的草原一般也乾旱而多砂礫，尤以西部爲然。在這種草原，因爲缺水，瘠薄，祇能生長些株本低矮，耐旱性較強而品質粗劣的牧草，且株本非常稀疏，有的甚至荒蕪廢棄。改進的方法如下：

（一）灌溉——乾旱砂質草地的主要缺點在水分缺乏，所以要改進這種草原，最重要的辦法是開闢水源。或打井，或開溝，或築蓄水池，並輔以閘壩等設備，盡量發掘水源，並加以合理地利用，適時適量地引灌

到草原上。土中水分多,則牧草的生長盛;牧草生長盛,則土中有機物增加,養分和水分的保蓄力隨之俱增。此種情形又可促進牧草的生長。這些因子互爲因果,草地就可逐漸改進。但是灌溉一定要在適當時候進行,灌溉的量也要適當,才有益無害,否則往往要引起泛鹼,使土質更加變得惡劣。這在灌溉時須注意防範。

(二)施肥——有機肥料如廐肥,堆肥,綠肥等施入土中,除供給養分外,且能改善土壤構造,增進其對於水分和養分的保蓄力。在草原區家畜的尿糞是很好的廐肥,應該盡量用作肥料,如作爲燃料燒是很不合算的。牧區的各種廢料和殘餘的莖稈等也可收集起來製成堆肥。這也是一種可以增闢的肥料來源。如施用化學肥料,因這種土壤對養分的保蓄力很低,且氧化作用盛,養料的分解快,所以應該施用遲效的肥料,俾能在較長時間內逐漸分解,絡續供給牧草以必要的養分。若施用分解快的速效肥料,則可溶性養分易於流失,可供牧草吸收利用的部分反而較少。

(三)耘耙——在一般情況下耘耙可以耙鬆表土,切斷土壤的毛細管,減少水分的蒸發量,因而增加土中的水分。但在砂礫草原,耘耙減少蒸發的作用不顯,而在牧草株本本已稀疏的草地,耘耙時反要損傷一部牧草,使株本更加稀少。不過草地如有粗劣的雜草或有毒有害植物時,仍須及早耘耙以除去之。所以在乾旱砂質的草地,耘耙工作應該看草地的情形辨證地進行。

(四)加種優良而耐旱的牧草——在這種草地,如原來生長的牧草都很粗劣,且株本稀疏,可在株本較少的部分,加播優良而耐旱性較强的牧草。同時減輕放牧,使牧草能充分生長。如株本稀疏,而尙有優良牧草,可延遲放牧,等這種優良牧草結子成熟後,再行放牧,俾有繁殖的機會。

第四節 潮濕黏質草地的改進③

黏重土壤組織緊密,空氣的流動不暢,養分的分解遲緩,常有未經腐爛或半腐爛的腐植質積聚地面,不能被植物所吸收利用。若溫度較低,氣候又濕潤多雨,則這種不良情況更爲嚴重。在雨後水分蒸乾時,土粒往往固結成塊,耕作既感困難,植物亦難繁盛。在這種草地祇生長蘆,荻,莎草,燈芯草等喜水植物,且因土壤潮濕積水不適於放牧家畜。要改進這種草地,可採取下列措施。

(一)排水——改進潮濕黏質草地的首要步驟是整治水道或開掘溝渠,排除積水。在時常被雪水浸淹的草地,尤須迅速排除積水,以免變成沼澤。整治水道時要注意下列各點:疏濬通到山溝的水道,以排除由山上流下的水;和水道交叉的道路橋孔或涵洞要保持通暢,如太小,應放大,如游塞,要開通;阻塞水道的土壩土堤要耙平。原來生長在積水地區的沼澤植物如因排水而乾死之後,須行燒毀或割去,以促進新草的發生。

(二)翻耕——翻耕可改善土質,使組織不太緊實,空氣較易流通。不僅氧化作用較盛,細菌等微生物也活躍起來。這樣可以促進土中有機物的分解,也有利於植物的生長。

(三)施肥——在此種土壤可施用鹼性鐵渣和石灰等肥料。這幾種肥料可改善土壤的化學性和物理性,並促進豆科牧草的發生。施用磷酸鹽礦也有用同樣效力,而在多雨低濕的草地,其效更顯。惟在較乾的黏質草地,則磷酸礦的作用較爲遲緩。有機肥料的施用對黏土的改進也很有效。黏土施用有機肥料後組織變爲膨軟疏鬆,空氣流通,其效力尤以廐肥爲大。因廐肥中含有很多細菌等微生物,施入土壤後,這些微生物能分解有機物,供牧草以重要的養分。

(四)播種優良而耐濕的牧草——這種草地經過排水,翻耕,施肥等

措施後,可播種耐濕性較强而品質優良的牧草,如貓尾草,黑麥草,野豌豆,紅頂草等。

第五節　酸性草地的改進④

各種牧草大多皆適於在中性土壤或近於中性的土壤生長。土壤的酸度足以影響微生物的活動，也就是足以影響土中養分的分解。大概土壤微生物的總量和作用隨酸度的增加而減少，就是定氮菌和根瘤菌也祇能在中性的土壤才能發揮其作用。由於細菌等微生物的分解作用在酸性土壤不易發生,故植物的殘餘部分和其他有機物均難於分解,往往積成厚密的草皮,好像地氈那樣蓋復在地面上,有的甚至累積到幾寸厚。這樣不僅阻隔了空氣的流通；下雨時，雨水多被表面的草皮所吸收，難以流入心土；施肥後，肥料所含養分亦不能通過草皮滲透到土中。加以在酸性土壤,鋁質往往變爲可溶性,而爲害植物的生長。這種情形都使各種牧草均難生長,而在草地上很重要的豆科牧草更見缺少。在酸性土壤,祇能生長白葉(Nardus 屬),沼茅(沼茅屬 Molinia),燈芯草 (燈芯草屬 Juncus)等草類,優良牧草很少能生長。若不及早改進,惡劣的程度就要日見增加。改進辦法可分下列幾個步驟:

(一)厳行耘耙——在情況不太嚴重,草皮不太厚密的酸性草地,改進的第一步驟應先行徹底的耘耙,以切破氈狀的草皮,並將一部耙鬆的草皮和根槎收集起來,堆積田隅,使之腐爛,製成堆肥。繼行緊壓,使保留的一部草根能和心土聯接,易於生長。

(二)施用適當肥料——耘耙之後,第二步應施用各種適當肥料,首先要施石灰,使用時期以在秋季爲最好。石灰可中和酸質,改善土壤,並能刺激細菌等微生物的作用,加速地面所積根槎等有機物的分解。石灰還能促進豆科牧草的生長。同時可施用礦質磷酸鹽，利用土中酸質以溶解酸磷鹽。這樣一面可以減低土壤的酸性，同時可以增加磷肥的

給源,而磷肥也能促進豆科牧草的生長。施用石灰減低酸質之後,可跟着加施廐肥。廐肥不僅能改善土壤組織,增進地力,且能增加微生物,促進有機物的分解。因在酸性土壤,微生物很少,在施用石灰之後,酸性雖減,而微生物仍舊不多,腐植質仍難分解。廐肥中含有多量微生物,所以施用石灰之後,繼續施用廐肥,大可增加土中微生物的數量,因而促進有機質的分解。

(三)加播豆科牧草——酸性草地最缺豆科牧草,經過耘耙施肥等措施,改善土壤條件之後,第三步應加播豆科牧草。在這種永久的或長期的草原牧地,以栽種多年生豆科牧草爲宜,白三葉品質優良而生長期較長,最適於栽種在這種草地。我國內蒙牧區等處生長的黃花苜蓿和雜花苜蓿以及其他適於當地條件的豆科牧草亦都可加播。

(四)翻耕再種——酸性草地如情形過於惡劣,草皮非常厚密,且無較好牧草的地區,施行上述方法倘難收效。須先行翻耕,再施石灰,磷酸鹽及廐肥等適當肥料,並加以充分的耘耙整地,然後全部重新種草。

第六節 鹼性草地的改進⑤

土壤酸性過強,牧草固難生長,如鹼性過強,牧草亦不能繁茂。鹼土可分白鹼土,棕鹼土和黑鹼土三種。白鹼土由於氯化鈉即食鹽($NaCl$),或硫酸鈉(Na_2SO_4)等積聚所致;土中如有碳酸鈉(Na_2CO_3)積聚,則成黑鹼土;至棕鹼土則爲硝酸鈉($NaNO_3$)多量積聚的土壤。其爲害尤以棕鹼土和黑鹼土爲甚。白鹼土含多量的氯化鈉,硫酸鈉等,其在土中溶液的濃度超過植物根部的滲透力,致妨礙水分和養分的吸收。黑鹼土因有多量的碳酸鈉存在,除足以抑制植物對鐵,磷等元素的利用外,並對植物根部有腐蝕的作用,故爲害更甚。又土壤含鈉過多能破壞團粒構造。

我國沿海地區,鹽鹼土非常普遍,其成因由於受海水浸灌,沉積大

量氯化鈉所致。又在西北和內蒙等較爲乾旱的地區，亦常有鹼土，則因蒸發過度，土中鹼質昇積地面所致。其成分視心土所含鹼質的種類而異。

鹼質較重的土壤，一般優良牧草皆難生長，僅生長些耐鹼性强的植物。耐鹼性植物的生長情形和種類又隨鹼性高低而有不同，因此看所長植物的種類及其生長情形，可以推測土中含鹼量的多少。例如在江蘇北部沿海的情况⑥鹽蒿常生長於鹼質較多之土，鹼質較低之土生獐毛草，鹼質再少則生茅草，鹼質更少則生蘆葦。同在生長鹽蒿的鹼地，又隨鹼質的輕重，而其生長狀態顯有不同。鹼質最多的土壤，鹽蒿株本低矮而呈紫紅色；鹼質稍輕，鹽蒿呈綠色，株本仍低；鹼質再輕些，則鹽蒿呈綠色而株本亦較高大。

鹽鹼草地的改進可採行下列幾項措施：

(一)灌漑及排水——引灌淡水，冲洗地面，溶去鹼質，隨後即將溶有鹼質的水排除。這樣反覆進行，土中鹼質可以逐漸溶失。在地勢較低，或地下水位接近地面的草地，並應在不妨礙耕作的條件下多開深溝以降低水位，同時亦可將鹼質降低到深層心土中。

(二)刮土及蓋覆——地面如有多量鹼質積聚，可將含鹼很多的表土刮除，同時並須用藁稈等蓋覆地上，以減少水分的蒸發。這樣可以減少因蒸發而隨水上昇的鹼質。否則，鹼質隨水分的蒸發，源源昇積地面，仍屬刮不勝刮。又時常耘耙，切斷上下土層毛細管的連接，耙鬆的表土蓋覆地面，也具有同樣的作用。

(三)施用酸性肥料——草地的鹼質亦可施用酸性肥料以中和之。例如硫酸氮($(NH_4)_2SO_4$)，過磷酸石灰等肥料皆有中和鹼質之效。硫酸氮中的氮被植物吸收利用後，其殘留土中的硫酸基部分可以減低鹼性。過磷酸石灰中常含多量的硫酸，也有同樣的作用。

(四)選種耐鹼牧草——鹼性草地經用上列方法加以改進後，土中

多少仍含鹼質，所以在改良的鹼土上亦須選種耐鹼性較强的牧草。如鵝冠草屬（Agropyron）的牧草，有幾種耐鹼性很强，適於栽種在鹼性草地。苜蓿（Medicago sativa），雞脚草(Dactylis glomerata)等在鹼質較輕的土壤亦可栽種。

第七節　森林草原的改進

在森林草原區，我們一方面固然要保護林木，使之成材，並資以保護草原，但在不妨礙林木生長的範圍內，亦應設法促進牧草的生長，兼營畜牧業。蘇聯的森林草原帶，除少數部分外，大部地區生長的草料原來都很粗劣，產量也很低歉，後來實行了綜合性的改進方法之後，也都變成了產量高，質地好的草場。他們的先進經驗值得我們學習。森林草原的改進步驟和方法有下列幾點：

(一)清除灌木荆棘——森林草原常雜生許多荆棘灌木，既妨礙樹苗的發育，又阻扼牧草的生長，且常爲害虫繁衍的淵藪。這種荆棘灌木要先加砍伐，再行挖根。此項工作在小面積地區可由人工用斧砍伐，在大面積地區最好用拖拉機牽引的砍伐機進行。砍伐後留下的根樁必須挖去，挖深到 20 公分上下爲適度。砍伐的時期最好在夏季，因在春、秋或冬季砍伐，殘根仍能生長新枝。谷地斜坡上和河岸水泛地等易受侵蝕部分的灌木叢應行保留，以免冲刷。又在易遭風蝕的地帶也應保留灌木，並引其延伸，構成的防護帶。延伸的方向應和風向成直角，以減阻風力，並便積雪。

(二)平整地面——砍伐灌木荆棘並挖掘殘根後，地面崎嶇，須加平整。蟻丘鼠穴均須用鐵鍬鏟平。低陷的坑窪往往積滯污水，是病菌和寄生虫繁衍的場所，亦須填滿。樹墩石塊阻扼牧草生長，妨礙家畜牧食，都要加以清除。如有大塊山石，難以移動，可用炸藥爆炸，或掘深坑。使之埋陷土中。要使表土四十公分內沒有頑石，以免耕作時損壞農具，

這許多措施都可促進牧草生長，提高草地的生產力。平整工作一般在秋季進行最爲適當。

(三)疏林透光⑦——在森林草原中要適當地兼營畜牧業，可行疏林透光法，砍伐一部的森林和灌木林，以促進牧草的生長。蘇聯雅羅斯拉夫試驗場在森林牧場施行不同程度的疏林透光法，六年後牧草的產量均有不同程度的提高，如下表所列：

表三十　疏林透光程度對於牧草產量的影響

疏林透光的程度	草料產量（公担/公頃）	草料產量百分比
完全未砍伐的灌木林地	19.2	100.0(%)
30%疏林透光的灌木林地	25.2	131.3
50%疏林透光的灌木林地	37.0	192.7
70%疏林透光的灌木林地	52.9	275.5
完全砍伐的林地	70.3	366.1

疏林透光法施行時，不能祇顧到增產草料，同時必須兼顧到林木的生長和木材的經濟價值，適當地去進行。疏林透光有下列幾種不同的方式：

(甲)分散式——將林木均勻地砍伐。砍伐的樹木要選木質較差，經濟價值較低者，使全部面積上均勻生長着有價值的林木。就在樹蔭下放牧家畜，放牧時要選擇不傷害林木的家畜。

(乙)圓壇式——將生長林木的地區留成許多圓壇形，其中間隔着露天長草的地區。放牧時須把家畜控制在長草地區，不讓在林區牧食。這樣雖限制或減少放牧的面積，由於露天地區牧草生長較好，放牧量反可增高。

(丙)方塊式——在森林草原中伐去一部樹木，空出正方形或長方形的露天地，生長牧草，和林地相交錯。放牧時亦須將家畜控制在長草

的地區。

(四)其他措施——要增進林地牧場的放牧量除進行上述措施外，並須整治水道，芟除雜草，並視土壤情況，施用適當肥料、關於這幾項工作，已在本書其他有關章節加以申說，不再贅述。

參考資料

① 王 棟：牧草學通論（增訂本），1952，182，187 頁。

② 同（1），183 頁。

③ 同（1），184 頁。

④ 同（1），185 頁。

⑤ 同（1），186 頁。

⑥ 王 棟：蘇北沿海草地調查資料，1950，（未發表）

⑦ БЕГУЧЕВ，А·П·著，黄昌澍譯：家畜的放牧，1953，47 頁。

第二十五章　草原的調查

草原調查是瞭解草原情況，藉謀改進的必要步驟。國內草原自東北的烏蘇里黑龍江低地草原到西南的康藏高原，綿亘一萬多里，面積遼闊，地勢懸殊，氣候，土質等自然條件也有很大的差別，所以各地草原的情況非常錯綜複雜。實際情形的了解和存在的問題的發現都須要實地去調查。掌握了具體的情況之後，才能進一步想法改進草原，加以合理的利用。近幾年來，由於政府的重視，雖曾進行過草原調查，但祇限於各別地區。這種調查工作是改進草原，發展畜業的必要步驟，應該加以重視，普遍的展開。

草原調查的內容和項目與本書第十章草原的測勘有些相同，但工作的目的和要求是有不同的。草原測勘是在着手經營牧業生產合作社或開辦國營牧場時，須要首先做的工作。測勘的對象是某一較小範圍的草原，測勘的內容須具體而詳細，作爲規劃經營的根據。草原調查則在較大範圍的草原內作全面而一般的了解。本章就調查前要做的準備工作和調查時應行注意的問題，加以詳細的申述。草原調查的項目和草原測勘相同的部分，祇列其內容要點，並隨附調查用的表格式樣，以供參考應用。

第一節　準備工作

(一)調查地點的選擇——要進行草原調查，先要决定調查地點。草原面積遼闊，要普遍加以調查，勢所難能，亦無此必要。調查地點的

決定應選擇有代表性的地區，作重點的調查。

(二)調查計劃的擬訂——調查地點確定之後，就要草擬計劃。計劃內容應包括調查地點，經過路線，行程日期，調查時間，調查項目，參加人員，裝備用品，經費預算等。

(三)工作人員的組織——參加調查的工作人員，應視實際需要，事前約定。出發前可按工作性質和要求分爲若干組，分工合作，並推定全團和各組的負責人。

技術工作方面，約可分爲下列各組：

(甲)社會組調查牧區人口、牧民生活，以及經濟、宗教、教育、衛生等社會情形。

(乙)自然組調查地形、地勢、氣候、土壤、水利等自然條件。

(丙)草場組調查植物種類、草料產量、放牧利用情形、及野獸野火等爲害情況。

(丁)牲畜組調查家畜種類、頭數、體型、飼養、管理、繁育、生產性能，以及產品的利用、加工、運銷等情形。

(戊)獸醫組調查牲畜病疫和寄生虫等的種類，發生情形、爲害程度、防治方法等。

事務工作方面，約可分爲下列各組：

(甲)總務組管理各項總務方面和不屬於其他組的工作。

(乙)聯絡組管理和有關方面聯絡的工作。

(丙)會計組管理費用的收支和報銷。

(丁)庶務組管理調查期間旅行和生活方面的工作。

(戊)衛生組管理醫藥和診療等衛生方面的工作。

(己)文教組管理學習、運動、娛樂、書報資料等。

上列分組如調查團人數較少、規模較小，可以適量合併。事務工作一部可由參加技術工作的人員兼任。

(四)裝備用品的配置——調查時需要的裝備和用具必須事先詳細周密地計劃,準備齊全。否則,到草原調查時發覺缺少什麽物品，就很難添辦，往往因此妨礙工作的進行。調查時應行配置的裝備和用品約有下列許多種:

(甲)生活用具包括食物、炊具、帳幕及交通工具等。

(乙)採集植物標本的用具如標本箱、標本夾、鏟、刀、剪、紙、繩、標籤、布袋等。

(丙)採集土壤標本的用具如銑、鏟、土鑽、布袋、細繩、標籤、指示劑等。

(丁)測量畜體的用具如皮尺、木尺等。

(戊)測量表徵區的用具如圈圍表徵區的木框、鐵框或繩；刈草用的剪刀或鐮刀；估測蓋覆面積用的直角尺、方格架或圓周尺；稱草用的稱等。如要採集分析成分用的草樣,須多備布袋、細繩、標籤等。

(己)記載用品如表格、記載簿、墨水、筆、尺、和其他紙張用品等。表格應參照本章以下各節所附表式,先行印好。

(庚)醫藥用品如碘酒、酒精、甲醛液、紅藥水、消炎片、瘧疾丸、十滴水、D.D.T 等。參加調查的工作人員均須先行注射防疫針。

(辛)個人用具如單棉毛衣着、棉被、油布,雨衣、草帽、布襪、草鞋、高統鞋、口套、風鏡及盥洗用品等。草原地區氣候變化劇烈，朝晚冷熱無常,所以就在夏季調查,也要隨帶棉被冬衣等。

(壬)儀器用品如海拔儀、溫度計、指南針、照相機、軟片、標竿、格子布、捕虫網、殺虫瓶、標本瓶、獵槍、地圖等皆屬必要。標竿和格子布於拍攝家畜牧草照片時,用以表示高度或大小，須設計特製。標竿上可按每 10 公分的距離用油漆相間漆上紅白等不同的色彩，竿的基部裝尖端的鐵脚，以便插入土中。格子布亦可按一定的距離縱横劃上線條,用時綳在木架上,或用手張開。布的顏色以淡藍色爲宜,

劃上黑色線條，攝影時較爲清楚。

(癸)證件如護照、公函、介紹信等也都要預先備好。凡調查時須要取得協助的機關或各級人民政府，都要準備介紹信，以便聯系。

(五)思想和資料的準備——出發調查前除做好物質方面的準備外，還要採取報告、閱讀、討論等方法，進行思想動員，使參加調查工作的人員瞭解草原調查的意義、目的、要求、方法、以及工作中應該注意的問題等。草原地區民族較爲複雜，在調查時對許多兄弟民族，更要遵照政府的政策，本着友愛的精神，做好團結的工作。

在準備的時候，所有參加工作的同志都要先行搜集或閱讀有關要進行調查的草原的各種資料和文獻，並加整理，使對這個草原的情況，先有一大概的認識，作爲調查時的參考對證，並可使調查工作收到事半功倍之效。

第二節　一般情況的調查

調查團到了調查地點，可先向當地政府了解一般情況。一般情況的調查項目及記載格式見表三十一。

表三十一　草原一般情況的調查表

名稱		面積(方公里)	
位置			
地形			
地勢			
土質			
水源			
交通			
家畜種類及頭數			
人口			
土地產權隸屬情形			
備註			

上表中家畜頭數可分塡全草原區各種家畜總頭數。水源要査明水源種類、水量、水質、河流經過路線等。

第三節 社會情形的調查

(一)牧民戶口——戶數、人數、民族、男女及成年和兒童的比例等。

(二)生活習慣——衣、食、住的情況及宗教信仰等。

(三)教育情形——學校數、學齡兒童數、文盲人數、成年教育等情況。

(四)經濟情形——每戶牲畜頭數、土地面積、有無副業經營、收支情況、購買力增減等。

(五)羣衆組織——互助組、合作社、草原管理委員會等組織情況、發展速度、存在問題等。

以上各項情況可塡列表三十二中。

表三十二 社會情形調查表

(草原地區)

<table>
<tr><td>人口</td><td>總數</td><td></td><td>成年男</td><td></td><td>成年女</td><td></td><td>兒童</td><td></td></tr>
<tr><td>戶口總數</td><td colspan="5"></td><td>勞動力</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>民族</td><td colspan="2">人口戶數</td><td colspan="4">生活習慣</td><td colspan="2">宗教信仰</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>學校數</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>學齡兒童數</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>文盲人數</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>每戶飼養牲畜頭數</td><td>平均</td><td></td><td>最高</td><td></td><td>最低</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

每戶地畝面積	平均		最高		最低	
土改後情況						
生產組織情況						
主要生活資源	食		衣		住	
備　　　註						

註：1. 18歲以上爲成年，不足18歲爲兒童。

2. 學齡兒童人數及文盲人數最好將各民族情形分別填寫。

3. 牲畜頭數應將各種家畜分填。

4. 生產組織情況如變工、互助、合作、集體生產等情形。

第四節　自然環境的調查

(一)氣候——調查項目及記載格式見表三十三。此項資料可向附近氣象台抄錄。如無測候機關，可向有經驗的牧民詢問，記載內容祇得簡要些。

(二)土壤——土壤標本採集時應按表三十四所列詳細填載，採集方法見第十章第二節。

(三)地形地勢——調查草原四址面積、山川分佈、地勢高低，草原類型等，填入表三十一。

(四)水利情況——調查水源種類、水道分佈、水位高低、水量水質、如可能並須採集水樣，填入表三十一。

(五)冲刷情形——冲刷發生的地點、原因、及程度的輕重等填入表三十四備誌欄中。

表三十三 氣候記載表

(草原地區)　　(年份)

月份			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年總數或平均數
氣溫(c°)	平均溫度														
	最高溫度														
	極端最高	度數													
		日期													
	極端最低	度數													
		日期													
相對濕度															
蒸發量(公厘)															
平均風速(千公尺/小時)															
最大風速	速度(公尺/秒)														
	日期														
最多風向															
降雨(公厘)	總量														
	下雨天數														
	一日最大	雨量													
		日期													
日照時數															
早霜期															
晚霜期															
降雪	雪量														
	日期														

上表中所列絕對濕度是每一立方公尺空氣中所含水氣的重量（以克計）；相對濕度是在某一溫度時，空氣中所含水氣重佔飽和水氣的百分率。例如 10 °C 時絕對濕度爲五克，而空氣在 10 °C 時的飽和水氣爲 9.3 克，故其相對濕度爲 53.8 %。（$\frac{5}{9.3}\times 100=53.8\%$）。平均風速以每小時千公尺計。最大風速以每秒公尺計，記每月中最大的一次風速。表三十三每年塡一張，如有歷年資料，可多抄幾年。

三十四表　土壤標本記載表

（草原地區）

標本號數	採集地點	海拔高度（公尺）	深　度（公分）	色　澤	採收重量（克）	採收日期	備　誌

上表所列標本號數應同時寫在標籤上紮於盛土樣的袋口。採集地點應註明山地、坡地、谷地、平地、陰坡、陽坡、水邊等情況。採集地點應和測量牧草的表徵區在同一地點或附近。備註欄內應註明地面植物生長情形，或註明在同一地點測量牧草的表徵區號數，以便對照。

第五節　土地利用情形

(一)永久草地的面積，類型、生長植物、利用及處理情況等。

(二)耕作地的面積，農作種類、產量、栽種方法等。

(三)林地的面積、樹木種類、利用情形等。

(四)荒地的面積、荒蕪原因、能否利用、改進方法等。

(五)輪作的年限、栽種何種作物、輪栽次序、農作產量、輪作制的優缺點等。以上各項均照表三十五所列調查塡寫。

表三十五　草原土地利用表

（草原地區）

永久草地	面　積（公頃）	總數	放牧地	割草地
	主要牧草（種類及約佔成數）			
	放牧時期			
	放牧家畜種類及頭數			
	刈割時期及次數			
	每畝草料產量			
	草料的利用調製情形			
	處理（燒草，施肥，耙耙等）			
	劣化情形			
耕作地	面　積（公頃）			
	農作種類（各佔成數）			
	栽種方法			
	產量（種子，藁稈等）			
	處理			
	產權			
	輪作次序			
林地	面　積（公頃）			
	林木種類（各佔成數）			
	木材產量與利用			
	能否用於放牧及放牧情形			
	管理			

	產權	
荒地	面積（公頃）	
	荒蕪原因	
	沙丘變遷	
	生長植物	
	能否利用	
	產權	
	可能改進的方法	

第六節　植物

（一）採集標本——採集植物標本要選帶有花，實，莖，葉的部分，並照表三十八所列隨時填寫。

（二）表徵區——表徵區工作費時較多，調查時難以詳細進行，以測定植物種類，蓋覆面積及青料產量為主，隨時照表三十六格式填寫。

（三）草樣——擇牧區主要牧草採取草樣，供分析化學成分用，每種草樣的青重約需200—400克，隨時稱其青重，並須曬乾，分別編號，並盛以布袋，表式如附表三十七。

（四）毒害植物——關於毒害植物應行調査和塡寫的項目見表三十九。

表三十六　表徵區的牧草生長情形記載表

（草原地區）

地點			日期	月　日
號數	植物	青料重量（克）	蓋覆面積（%）	備註

上表中地點亦須註明山地、坡地、谷地、平地、陽坡、陰坡、水邊等情，和採集土壤標本的地點同。調查時，於表徵區割取草料後，應在同一地點採取土樣，並於備註欄內註明土壤標本號數，以便對照。表三十六可在一個表徵區填寫一張。

表三十七　分析用草樣採集表

(草原地區)

號數	名　稱	日期	地　點	生 長 環 境	青　重(克)

草樣號數應同時寫在標籤上紮於盛草樣的袋口。

表三十八　植物標本記載表

(草原地區)

採集號數			
土　名			
科　屬			
學　名			
採集地點			
採集日期			
形　態			
習　性			
口　味			
備　註			

形態包括根、莖、葉、花實、株高、分蘗多少等。習性包括生長年限、生長時期、花實時期、繁殖時期、需水多少等。備註欄中應註明生長環境、土質、地勢等。標本號數應同時另寫一標籤繫在標本上。

表三十九　有毒及有害植物調查表

(草原地區)

標本號數			
土名			
科屬			
學名			
採集地點			
採集日期			
形態			
習性			
有害有毒部分及時期			
受害受毒家畜及受害情形			
防治方法			
其他			

標本號數應同時另寫一標籤繫在標本上。

第七節　家畜

(一)各種家畜的總頭數除塡入表四十外同時亦須塡入表三十一中。

(二)畜體的觀測可按表四十一所列項目分別測定，加以記載。測定時應按不同家畜及品種的不同年齡、不同性別，分別進行。最好能各擇十頭或十頭以上的家畜，則結果較爲可靠。

(三)生產能力在乳畜爲產乳量及產乳期，在毛畜爲產毛量及毛的質地，在役畜爲負載量及行走速度，在肉畜爲屠宰率以及各種家畜的有效年齡等。均塡入表四十中。

(四)繁育飼養管理等情形均照表四十所列項目調查塡寫。

(五)寄生虫爲害情況照表四十二所列項目調查塡寫。

(六)病疫爲害情況照表四十三所列項目調查塡寫。

表四十　家畜調查表

（草原地區，家畜種類及品種）

項目		
飼養頭數（過去與現在公母，大小）		
生產能力		
繁育情	公母開始發情年齡	
	公母開始交配年齡	
	交配季節	
	發情週期及時間	
	公畜每日交配次數	
	公畜每季可配頭數	
	受胎率	
	懷孕期	
	每胎頭數	
	哺乳期	

形	斷乳前死亡率	
	公母畜繁殖終止年齡	
	其他(選種標準等)	
飼養情形	放牧季節及期限	
	每日放牧時間	
	嗜食牧草	
	每頭需要面積	
	放牧時管理情形	
	牧工管理情形	
	補充飼料餵給時期	
	補充飼料種類及用量	
	補充飼料來源及價格	
管理情形	去勢的年齡、用具,方法	
	去角的年齡、用具,方法	
	畜舍建築情形(棚圈構造)	
	其他	

上表中的牧工管理情形指每人能够管理的頭數及工資待遇等。管理情形欄內「其他」一項包括毛的剪取,乳畜的擠乳,役畜的用具,調敎及蹄鐵裝訂等。表四十每種家畜塡一張。

表四十一　家畜體型測量表

(草原地區,家畜種類及品種)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
性別											

年齡											
毛色											
鬐甲高											
背高											
尻高											
尾根高											
體長											
肩長											
胸寬											
胸深											
胸圍											
腹圍											
頭寬											
耳形											
頸長											
頸寬											
尾長											
尾形											
角質及形式											
蹄質及形式											
體重											
其他											

上表中「其他」一項包括馬的管圍及距毛有無、豬的鬃長、乳牛的乳房、乳頭等情形。

表四十二　家畜寄生虫調查表

…………(草原地區)

名稱	學名			
	土名			
寄生家畜				
寄生虫形態				
生活史				
傳佈情形				
主要症狀				
爲害情形				
防治方法				
其他				

主要症狀包括剖驗特徵。爲害情形包括受害率，死亡率及受害區域。

表四十三　家畜病疫調查表

…………(草原地區)

名稱	學名			
	土名			
患病家畜				
流行季節				
致病原因				

主要症狀			
傳染情形			
爲害情形			
防治方法			
發病地區			
其　　他			

主要症狀包括剖驗特徵。爲害情形包括患病率，死亡率。其他包括死畜處理情形等。

第八節　畜產品的處理

畜產品包括毛類、皮革類、皮裘類、乳類、蛋品、蹄角、骨骼及野獸產品等。調查項目如下：

(一)畜產品的種類、產量及生產季節。

(二)畜產品的加工處理情形。

(三)價格及銷售季節。

(四)包裝及運銷情形。

(五)牲畜市集。

以上各項均塡寫表四十四，每種產品塡寫一張。

表四十四　畜產品調查表

（草原地區及產品名稱）

每年產量及生產季節	
加工處理情形	
價格及銷售季節（旺季，淡季）	
包裝情形	
運銷辦法	
集中地點	
交通工具及運費	
牲畜市集	
其他	

第九節　野　獸

（一）野獸種類及估計頭數。

（二）狩獵及驅除方法，近年狩獵及驅除成績。

（三）為害情形如損傷家畜的種類及頭數，爭食牧草的種類，對草場的破壞情況等。

（四）野獸產品的種類、產量、利用價值、調製處理及運銷情形等。

以上各項均塡寫表四十五，每種野獸塡寫一張。

表四十五　野獸調查表

（草原地區）

野獸名稱	
估計頭數	
狩獵方法	
利害情形	
每年狩獵頭數	
產品利用與調製	

第十節　調查時要注意的事項

調查時要使工作能順利進行，在較短的時間內，獲得較多的資料，有助草原畜牧業的改進，應該注意下列事項。

（一）調查工作必須取得當地政府和行政幹部的支持和協助，才能順利進行。所以調查前就要預為聯系，到達草原區域後，就要先和地方政府的幹部接洽。一方向其調查草原概況，一方請其介紹至牧民和有關方面，必要時並須請其指派翻譯人員，以便進行實地的調查工作。

（二）調查人員到達某一牧區開始工作時，先要調查當地的風俗習慣，有什麼禁忌。在和牧民接觸時或到其家裏訪問時，要遵從其風俗習慣，一舉一動都應注意，勿違禁忌。

（三）調查內容，如草原全區的面積、人口、牲畜總數、以及社會經濟、行政組織等一般情形應以向當地行政幹部調查為主，較為全面而準確。關於草原和牲畜的具體情況，如草原的利用、牧草的種類、習性、牲畜的飼養、繁殖、放牧、管理等應以向牧民調查為主。

（四）調查人員在牧區工作時，生活要和牧民打成一片，起居飲食都要和當地羣衆一樣，才能和羣衆密切聯系，深入了解。這樣就可在談話

接觸中，隨時隨地觀察各種情況、並詢問所要調查的問題，而牧民們也就樂於詳細地告訴我們。調查資料或提詢問題時勿呆板機械，要抓緊機會，靈活進行。耳之所聞，目之所接，以及其他一切資料要當時或當日詳細地記下來，以免遺忘。如能隨時拍攝照片，輔以文學說明，則更爲眞實生動。在調查時必須切實履行「多看、多問、多記」三項工作。

(五)調查工作雖大體上要按內容性質分組進行，但在實際工作時，各組除要特別注意並詳細調查其所負担的某一方面問題外，其他有關草原的資料也可附帶地收集，再轉給有關的組彙總整理。

(六)調查期間應建立彙報制度，各組按期向領導同志彙報工作情況，交流調查經驗，並將存在的問題或困難提出，以便大家及時商討解决，改進工作。

(七)調查期間的政治工作和文娛活動亦屬必要，應該配合調查工作適當地進行。政治工作方面應注意調查人員的思想認識、工作態度等，以提高工作的積極性。有關民族政策的問題也應作爲隨時學習的主要內容。文娛方面，除調查團內的許多同志進行各種活動外，並應和當地羣衆舉行聯歡會。牧區人民都喜歡歌舞、更擅騎術、所以舉行歌舞、體育等聯歡會，不僅有助調查工作的進行，且可加强兄弟民族間的友愛團結。

(八)調查完畢之後，還有許多工作要做。如植物科屬名稱的鑑定，草料化學成分的分析，土壤理化生物等性質的鑑定，以及其他資料的彙總整理等都要繼續進行。最後並須寫成報告，供大家參考，並作爲進一步對草原利用改進的根據。

第二十六章　我國草原區畜牧業存在的問題和改進的意見

這一章的內容是根據以上各章所述國內草原的情形和草原經營管理的理論與技術，作一綜合性的結論，針對我國草原存在的主要問題，提出改進意見。至存在問題和改進辦法的具體內容，則已在以前各有關章節中詳加申叙，這裏祇是提綱挈領地述一下，讓讀者或同學們自己去複習思考。所以本章可視爲本書全面而系統的總結。

第一節　我國草原區畜牧業存在的問題

我國草原區的畜牧業，自解放以來，由於黨和政府的重視，並執行了正確有效的方針政策，已初步解决了一部牧區存在的問題，並獲得很大的成效，畜牧業不僅得到了恢復，且有顯著的進展。但是還存在着許多問題，須要加以更進一步地解决，畜牧業生產才能更進一步地提高。

(一)關於氣候土壤方面存在的問題——大部地區氣候乾旱，雨量少而蒸發盛；冬夏溫度懸殊，就在暖季晝夜溫度變化也很劇烈；植物的生長期短促；時常發生暴風雪，或下冰雹，破壞草地，傷害人畜；水源不足，飲水缺乏，更無水灌溉。土壤大部瘠薄多砂，有機質缺乏，冲刷嚴重，鹼土非常普遍，尤以在乾旱區域爲然。

(二)關於草地利用處理方面存在的問題——草地大部非常粗劣，草料產量低歉，品質不好；放牧沒有計劃，水草豐美的地區，大家爭先利用，等到水竭草完，再遷他處；缺水地區，有草亦不能盡量利用。過

去農林牧互相侵佔，不能配合經營，牧地利用常因產權問題引起糾紛，現已逐漸改善，尙未完全解决。牧民對草地祗知利用，不加耘耙，不行耕犂，不施肥料，反要撿拾畜糞，作爲燃料燒去，以致草地一年貧瘠一年。家畜休息場地不常移動，往往因踐踏過度，尿糞積聚太多，致地面固結，草場破壞，短期內難以恢複。有毒有害的野草，大家不行芟除，任其繁殖，毒害家畜。野火時常發生，燒毀草木，焚斃人畜。

(三)關於家畜飼養管理方面存在的問題——終年放牧，很少餵補充飼料，冬季飼料更加缺乏，就讓家畜啃食枯草，在半飢餓狀態過冬，所以早春死亡很多。有的地方因食鹽缺乏，很少餵鹽。家畜用途不明確，生產性能都較低劣；公母比率不適當，且大多經常混牧，配種不加控制；種畜任意選擇，且沒有一定標準。家畜分羣沒有計劃，畜羣大小亦無一定標準。家畜在草地放牧，夏天沒有蔭庇，冬天缺少棚圈。病疫還有流行，寄生虫尤爲普遍。野獸爲害嚴重，尤以狼害鼠害爲甚，傷害牲畜，破壞草場，年來雖多方驅除，還很猖獗。

(四)其他存在的問題——草原區交通不便，牧民生活簡單艱苦，衣食住行均須改善提高。學校缺乏，文化落後，牧民受教學的機會很少。疾病流行，尤以梅毒，風濕，目疾等爲普遍，近來政府已大力展開治療工作，以牧區遼闊，還有許多牧民未得醫治。草場主對於牧民，畜主對於牧工尙有剝削情形。遊牧移動，居處無定，致羣衆組織和教育衞生等工作都難以發動。

第二節 發展畜牧業的政策和方向

要改進草原區的畜牧業，應按牧區的實際情況，就若干重要的問題，先定出正確的政策和方向，作爲推行各種具體措施的指針。關於政策和方針方面，黨和政府已有明確的規定。茲遵照政府的决策並結合作者個人的意見扼要地分條簡述於後：

(一)農林牧要整體經營——正確的農業經營方針應該學習蘇聯草田輪作制的先進經驗,農林牧三方面有機地結合起來,構成整體的農業。在草原區自應以畜牧爲主,但同時必須斟酌各地的具體情況,適當地和農林配合起來。既要糾正重農輕牧和牧業落後等錯誤思想,並禁止盲目濫墾,破壞草場等不正確的措施;同時也要防止偏重畜牧,抱殘守缺,偏枯地單純地祇從事畜牧生產。在牧區除普遍種植防護林帶外,並選風土適當地區,施行飼料輪作制,爲家畜增加飼料來源,爲牧民改善生活條件。

(二)加强民族間的團結——草原區民族較爲複雜,民族間民族內往往存在歷史仇恨,利益矛盾等糾紛,影響團結,妨礙生產。所以在草原區工作時須加强民族政策和愛國主義的教育,改進民族間的關係,使大家能互相合作,達到親密團結的地步。

(三)固定居住,輪流放牧——定居則人旺,輪牧則畜旺。牧民住所固定後,可集中建築屋舍,代替帳幕或蒙古包,寒冬較爲和暖,酷暑較爲涼爽,並可開辦學校,醫院,銀行,合作社等。這樣,組織牧民,提高文化,改善生活,繁榮經濟等工作均便於進行。畜牧的經營可逐漸由互助合作走向集體化,而草場的利用改進也都易於實施。草場的利用則應劃分小區,輪流放牧。

(四)不分不鬥,不劃階級——牧區裏有個別地區曾經實行"分鬥",致生產情緒低落,牲畜頭數減少。就整個新民主主義的國民經濟來說,牧主經濟的發展,是有利的,所以政府現在實行不分不鬥的政策,在牧主和牧工兩利的原則下,制定工資標準,改善代牧制度,已經收到很大的效果。由於牲畜繁殖率和成活率的提高,畜羣頭數迅速增加,家畜生產力亦有顯著改進。

第三節 自然條件和草地利用的改進

(一)興修水利，增闢水源——就當地的情況和條件分別展開打井，開河，建築閘壩和蓄水池等工作。一面增闢水源，一面適當而充分地利用，勿使點滴浪費。

(二)防止冲刷，保持水土——牧區普遍種植防護林帶；牧草稀少，發生冲刷的地區，或減輕放牧，或加播牧草，以促進牧草的生長，增進地面的蓋覆；斜坡或低陷地區，建築土壩，土台，或沿等高線開掘小溝，以阻水留泥；並施行其他方法，防風防沙，保水保土。

(三)多施肥料，增進地力——草原區從不施肥，土質瘠薄，有機質缺乏。要盡量施用肥料，最好多施廐肥等有機肥料，效力更大。家畜放牧時在草地排洩的糞便，不應檢拾，宜任其遺留地面，並加耘耙。這是最好的肥料，也是在草原區最主要的肥源。同時須設法解决牧區的燃料問題。此外促進牧草生長也是增進地力的方法之一。

(四)改進草原，合理利用——適當地施行耘耙，燒草，緊壓，停止放牧，延遲放牧，播種牧草，芟除雜草和有毒有害植物等工作以改進草原。對粗劣的草原加以各種綜合的特殊措施以改進之。在利用方面，按地勢高低，生長遲早，先劃分四季營地再就各季營地中，劃分小區，輪流放牧。一部草地可用以刈割草料，並和放牧地互相交替。

(五)合理處理草場產權問題——在草場屬於私有的地區，要公平合理地確定草場主和牧民的租佃關係，防止場主的剝削，保障牧民的利益。在草場屬於旗佐部落公有的地區，要明確劃定界限，以免旗佐部落間因爭奪草場，而發生糾紛。就在同一旗佐部落中，也要領導牧民商訂放牧公約，適當合理地利用草場。

第四節　家畜飼養、繁殖、管理的改進

(一)家畜飼養的改進——多製乾草，尤要打"伏草"，提倡窖藏青貯料的調製，栽種根莖葉菜等飼料作物。不僅在冬春間草料缺乏時要多

備補充飼料，就在暖季有草可牧時，也要視青草的質量和家畜的需要，加餵適當飼料。各地草料豐歉參差時，要鼓勵大家打破從前門戶之見，調配草場，互助合作。放牧時要結合牧地草料的種類和質地，按照家畜種類及營養需要，分羣分組。將各羣各組的家畜放牧在最合宜的草地上，使能充分適當地利用草料。此外飲水和食鹽的供應也都很必要，須充分而及時地餵給。

（二）家畜繁育的改進——要改進家畜的品質，提高其生產性能，必須明確用途，規定標準，以便向一定的目標培育改進。各草原區所養的家畜，其主要的種類和用途都要確定。確定的原則應該遵照政府政策，配合牧民需要，適應當地環境，並符合全國經濟建設發展的遠景和需要。同時對家畜生產力的提高和頭數的增加要雙方兼顧，而畜數的增加又要和草場的負載量相適應。改進繁育的工作，首先要選留優良種畜，淘汰不好的種畜。這種工作除由種畜場負責進行外，還須啓發羣衆，注意汰劣留優的工作。如有優良種畜，就要盡量推廣，並逐漸推行人工授精術，以充分發揮優良公畜的作用。畜羣中的公母比率要適當，公畜要適時放入母畜羣內，以控制配種和生產時期。種畜繁殖時，幼畜生長時，都要特加照顧，並加餵補充飼料。

（三）家畜管理的改進——通過互助合作的組織，鼓勵牧民併羣放牧，同時進行調整畜羣，既省人工，亦便管理，大可提高工作效率。訂立家畜的管理日程，控制家畜的行動，防除野獸和蚊蠅等爲害，建築棚圈，欄柵，障隔物等工作也都是管理方面應該要進行的重要措施。

（四）病疫和寄生虫的防治——在草原區要防治病疫和寄生虫的發生，除預防注射，並診療病畜外，根本的辦法，首先要發動廣大羣衆，進行宣傳教育，授以防治常識，同時要頒佈保畜法規，成立防疫機構，健全情報組織。一有傳染病疫發生，卽行隔離病畜，毀滅死畜，控制交通，及時撲滅。這些措施，在面積遼闊，交通不便的草原區，更較診療或預防

注射爲重要。對外寄生虫的消除，應建築藥浴池，由獸醫工作站供應藥浴劑，適時進行藥浴。

第五節 行政機構的設置

(一)種畜場——在國內各草原區的中心地點或在環境條件具有代表性的典型地點設立種畜場。先確定各場的工作重心，以何種家畜，何種用途爲主；再向各方徵集優良的本地或外地家畜，作爲種畜，加以選育，要特別注意品質的提高。種畜場除在場內進行繁育工作外，應將一部純種的優良種公畜和牧民的母畜配種，以提高羣衆的畜羣質量。在技術上和設備上如有條件，可採用人工授精法以增進少數優良種公畜的效力。

(二)國營牧場——國營牧場在經營方式和生產技術等方面對牧民羣衆應起示範作用，使羣衆了解大規模機械化經營的優越性，引導羣衆走向合作生產，集體經營的方向。所以國營牧場的經營目標應以提高生產，增進收益爲主；經營方式應施行以畜牧爲重心，並和農林結合的完整體系；而技術上應適應各場實際情況，學習蘇聯先進經驗，盡量採用機械化的裝備，和科學化的方法。國營牧場的另外一個任務，也可協助種畜場將已經改進的優良畜種，加以繁殖推廣。

(三)草種場——草原的改進，需要儘可能播種優良而適合當地風土的牧草。牧草的培育和優良草種的繁殖都需要設立專門機構去進行，才能保證草種的大量供應。因爲草種的培育必須結合風土條件，所以草種場也應分設在主要草原的適當地點。其工作除培育和繁殖草種外，牧草的栽培技術，草料的調製方法，以及草地的改進措施等問題，也都應加以研究解決，以提高草料的產量，質地和利用效率。

(四)草原工作站——各地草原應分區設立草原工作站，其工作內容主要爲視察草原情況，研究改進辦法，並解決草原利用管理上存在的

問題。同時,草原工作站還須從事於羣衆的教育和組織工作,領導並組織牧民,成立下節所述的許多羣衆機構,指導他們怎樣更好地利用並改進草原,如放牧規程的訂立,輪流放牧的施行等各項措施。

(五)機械工作站——草原畜牧業的經營一定也要循着社會主義的大道,逐漸向機械化集體化的方向發展。為適應畜牧業機械化集體化的需要,在草原區也和農耕區一樣,須設立機械工作站。站內應置備割製草料的機器,如割草機,摟草機,切草機,裝草機,及調製嫩乾草的蒸乾機等;還應置備其他畜牧方面需用的機器,如剪毛機,羊毛的打包機,乳品鑑定和加工的用具等;此外一般的耕種機械亦須置備,如翻耕機,中耕機,播種機,收割機等。簡單而必要的機械修理用具和其他配合機械的運用而需要的附屬物品也都要配備齊全。各種機械的操作,可視情況及性質,有的就在工作站裏做,有的由站派工作人員帶機械到各牧場去做。

(六)獸醫機構——在各牧區應增設生物藥品製造廠,並將原有的生物藥品製造廠加以擴充,增加各種生物藥品的製造。另設防疫站及流動的工作隊,病疫發生,可隨時前往診治,同時發動牧民,組織情報機構,協助防疫站,及時撲滅。

上列各種行政機構,可視實際工作的需要,分期分區,絡續創辦。有的機構可以併合設立,調配進行。這樣更可緊密有效地展開工作,盡量利用人力物力,耗費較少的經費,發揮最大的效率。

第六節 衆羣組織的建立

要改進草原的利用管理,除設置各種行政機構外,更須建立羣衆組織。兩方面互相配合,許多改進和革新的措施才能深入到羣衆中去,利用羣衆的力量來貫徹執行。

(一)草原管理委員會——草原管理委員會可以每個牧區或草原為

單位，各自組織起來。參加人員可由牧民代表和當地行政人員組成。草原工作站和其他上節所列的行政機構亦可派人參加。草原管理委員會的工作主要在於組織同一地區的牧民，遵照政府的政策方針以及技術革新的指示，逐漸走向互助合作，推行有關草原利用和改進的各項工作。牧民間如有糾紛，亦應由會公平調解，化除仇恨，加強團結。

(二)互助組——草原區的特點是地廣人稀，勞動力缺乏；加以牧業生產中，經年有風雪冰雹的災害，和野獸病疫的威脅，窮苦牧民又缺乏牲畜和帳幕，車輛等生產工具。在這種情況下，要克服困難，發展生產，必須組織起來進行互助。另一方面，在草原區的牧民中，由於生活上的需要，原來本有各種類型的原始形式的互助組織。我們可以在這種基礎上加以發展，提高和改進。互助組可視具體情況和牧民需要組成許多不同的類型。一種是季節性的互助組，如接羔，打狼，打井，打草，防止風雪災害，和副業生產等各種互助組。生產任務完畢之後又各自放牧。一種是合羣放牧互助組，由牲畜較少的牧民組織起來，可採取專人放牧或輪流放牧等辦法。這樣可以節省人工，抽出勞力，從事副業生產。這種互助組織時間可較長，能長年不散最好。再有一種，可在前兩種互助形式的基礎上，組織常年的，有一定分工和生產計劃的較高形式的互助組。這種互助組帶有一定的生產合作社性質。

(三)合作社——草原區的牧業生產，如僅靠互助組的組織，還難以得到很大的發展，就是牧民的生活也不易繼續改善。所以在互助組辦有成效之後，就要選擇幾個辦得好的互助組，進一步加以提高擴大，成立合作社，並帶動其他牧民參加互助合作的組織。合作社的工作和業務可分下列幾方面：

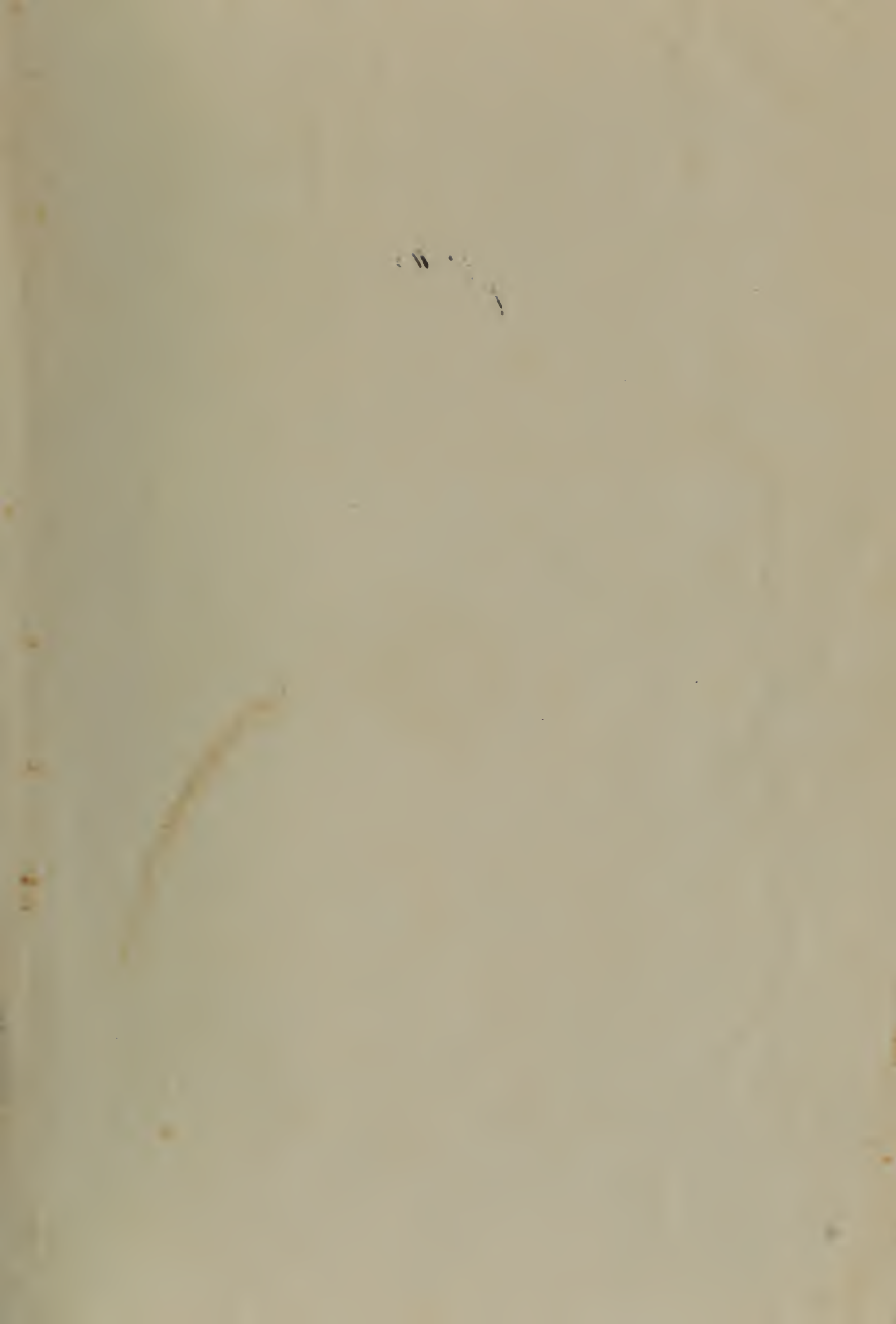
(甲)生產合作——凡參加合作社的牧民，人力統一調配，分工合作，使各出其力，各盡其長；牲畜併羣放牧，按家畜的種類，用途，年齡，性別，營養需要等情況，適當地組合畜羣，予以合理的管理，使家畜都能

得到足量的飼料和周密的照顧，都能充分發揮其生產性能；牧地統籌利用，各按草料的生長情況，劃定各季營地，再行分區輪牧。所有牧地和生產工具亦共同使用，使人盡其力，地盡其利，物盡其用，無廢無缺。

（乙）供銷合作——一方面將牧區的各種牲畜產品集中運銷，一方面將牧民所需的各種日用物資和生產用具採購供應。關於產品的運銷，先要調查產品的種類，數量，品級，生產季節等情況，俾能及時地將各種產品收購，分級，包裝，運送到城市中去。關於物資的供應，先要了解牧民最需要那些物品及其需要的數量和季節；還要適應牧民各時期的經濟收入，使物資的供應和牧民的購買力相結合。在業務經營上，要採用定期收貨送貨，或成立流動貿易小組，或組織社員集體銷售和購買的方式，以適應牧民流動與分散的特殊情形。

（丙）其他業務——草原區的合作社還可經營借貸，儲蓄，牲畜保險等工作。借貸儲蓄可調濟牧民的經濟，養成儲蓄的習慣，並爲祖國建設積累資金。舉辦牲畜保險不僅可以保障牧民的利益，還可積極地加强防疫工作，改進飼養管理，減少牲畜的死亡，促進畜業的發展。

（四）培養工作幹部——要建立各種羣衆組織，推行許多改進工作，必須注意工作幹部的培養，尤其是當地少數民族的幹部。這是發展草原區畜牧業的决定關鍵。幹部的培養要在羣衆中選拔積極分子或勞動模範，予以訓練，以提高其政治思想，業務技術和文化水平。草原區的少數民族是迫切要求解放的，且易於接受進步思想，但由於歷史上受大漢族主義的壓迫，存在着狹隘的民族主義思想，對漢人有些仇恨或不信任的心理。現在由於政府施行正確的民族政策，他們的狹隘民族主義思想已逐步得到了消除，同時國際主義和愛國主義的覺悟也提高了。我們在培養工作幹部時，仍要遵照政府的民族政策，注意這種問題，使他們成爲民族的和國家的幹部，更好地爲改進畜牧業服務。





定價: 2.29 元